JUGEND + TECHNIK

Heft 2
Februar 1981
1,20 M



Luftkissenschiffe
unserer Waffenbrüder

Populärwissenschaftlich
technisches
Jugendmagazin

JUGEND + TECHNIK

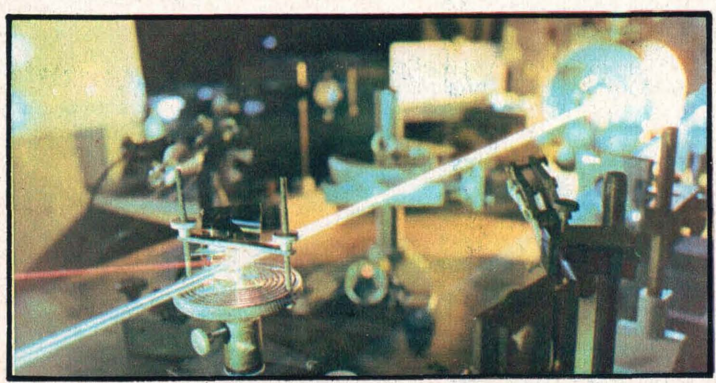


Holzeinschläger im Splitterwald

Seite 108

INHALT

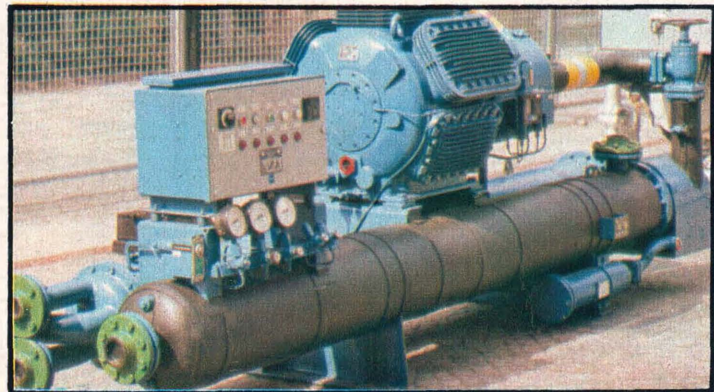
Februar 1981
Heft 2
29. Jahrgang



Superblitze
Laser im Einsatz



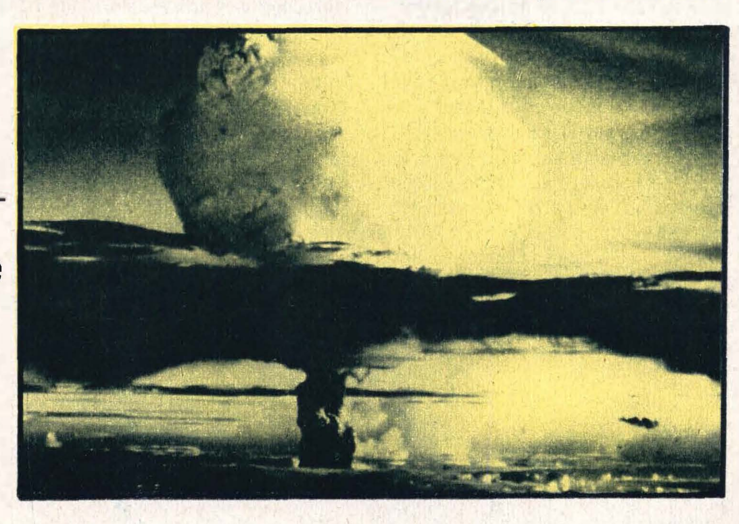
Seite 100

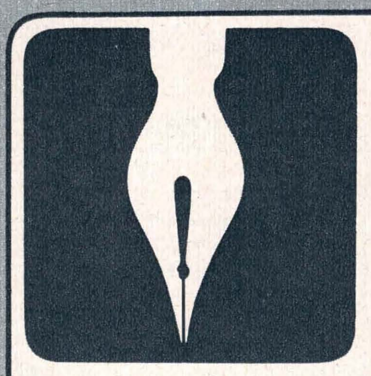


Fotos: ADN-ZB, JW-Bild/Zielinski

Wärme-pumpen
Seite 89

Neue Nuklearstrategie der USA
»Begrenzte« Vernichtung?
Seite 135





Freud und Leid

„Treffpunkt Leipzig" (Heft 11/1980) war mal wieder informativ und auch gestalterisch gut gelungen. Dagegen sagte mir der Artikel „Stiefkind der Technologie?" gar nicht zu. Hier hätte vielleicht ein Technologe seine Freude dran. Das Großfoto auf den Seiten 866/867 mit dem verwaschenen Bildeinsatz ist auch nicht gerade sehenswert.

Sven Schwarze
1950 Neuruppin

Ich habe mit großem Interesse den Beitrag „Stiefkind der Technologie?" gelesen. Besonders wissenswert ist für mich der Einsatz der CNC-Steuerung.

Günter Meinl
4500 Dessau

Interessanter Aspekt

Den Beitrag „Ladungsspeicher Elektrete" im Heft 11/1980 habe ich mit großem Interesse gelesen. Die Verwendung von Folien als Ladungsspeicher in der Technik ist natürlich ein interessanter Aspekt. Auch das brilliante Farbfoto auf Seite 829 ist eines Lobes wert!

Dietmar Dübner
1140 Berlin

Tubus-Kameras

Mich interessiert vieles, aber besonders hat es mir die Fotografie angetan. Deshalb gefiel mir Euer Beitrag über Tubus-Kameras im Heft 11/1980 besonders gut. So was könntet Ihr öfter bringen, auch über Geräte der Dunkelkammereinrichtung.

Andreas Schuld
3101 Sülldorf

Klingt phantastisch

Schiffe mit eigenen Gewächshäusern in nicht allzu ferner Zukunft (Beitrag aus Heft 10/1980) klingt phantastisch. Wenn tatsächlich unsere Hochseefischer in Zukunft längere Fangreisen unternehmen müssen, so kann man ganz gut verstehen, warum es notwendig sein wird, Trinkwasser und Gemüse an Bord zu produzieren. Anhand der Darstellung kann man sich gut mit dem Prinzip des Salzwasser-Gewächshauses vertraut machen. Mit der Wiedergabe dieses Artikels von Dr. G. Holzapfel sei dem Jugendmagazin gedankt.

Dirk Lindner
7812 Lauchhammer

Erfahrungsaustausch gesucht

Mit Interesse haben wir den Beitrag „Nachfüllautomatik" im Heft 9/1980 gelesen. Seit 1978 befassen wir uns im Rahmen eines Jugendobjektes „Technische Grundlagen der Fütterung" mit kapazitiven Signalgebern bei Einsatzfällen in der Landwirtschaft. Aus diesem Grunde fanden wir diesen Beitrag besonders interessant, da er auch den Bedarf an derartigen Grenzschaltern in anderen Industriezweigen zeigt. Unsere eigenen Untersuchungen führten zu dem Schluß, daß kapazitive Geber sehr universell an unterschiedlichste Einsatzfälle durch Verwendung verschiedener Meßkondensatoren angepaßt werden können und deshalb eine zentralisierte Fertigung sehr zweckmäßig wäre. Aus dieser Sicht wenden wir uns an Sie, um unsere Erfahrungen auf diesem Arbeitsgebiet mitzuteilen.

...Wir wären sehr an einem Erfahrungsaustausch interessiert, zumal dadurch weitere Anwendungsgebiete erschlossen und somit die Anzahl der benötigten Geber erhöht werden könnte, was zu einer Möglichkeit der zentralisierten Fertigung führen müßte.

Dipl.-Ing. Haußig
(Leiter des Jugendobjektes)
Technische Universität Dresden
8027 Dresden, Mommsenstr. 13

Am Erfahrungsaustausch interessierte Kollektive können sich unter der genannten Anschrift direkt an Dipl.-Ing. Haußig wenden.

Bio-Energie

Ich habe da neulich etwas von einer Biogas-Anlage gehört und möchte gern wissen, wie so etwas funktioniert. Habt Ihr nähere Informationen darüber?

B. Richter
7246 Nerchau

Wir sind dabei, diese zu einem Beitrag zusammenzustellen, welcher in einem der nächsten Hefte erscheinen wird.

Prima

Ich bin 16 Jahre alt und erlerne in einem Gymnasium die deut-

Herausgeber: Zentralrat der FDJ

Verlag Junge Welt
Verlagsdirektor Manfred Rucht

Chefredakteur:
Dipl.-Wirtsch. Friedbert Sammler
stellv. Chefredakteur:
Dr. rer. nat. Dietrich Pätzold
Redaktionssekretär: Elga Baganz
Redakteure:
Dipl.-Kristallogr. Reinhardt Becker,
Petra Bommhardt,
Jürgen Ellwitz, Norbert Klotz,
Dipl.-Journ. Peter Krämer,
Dipl.-Ing. Peter Springfeld
Fotoreporter/Bildredakteur:
Dipl.-Fotogr. Manfred Zielinski
Gestaltung: Irene Fischer,
Dipl.-Gebr.-Graf. Heinz Jäger
Sekretariat: Maren Liebig

sche Sprache. Ich sammle alle JUGEND + TECHNIK-Hefte und lese sehr oft darin. Besonders freue ich mich über die Autofotos und das „Kräderkarussell". Die Beiträge und Fotos sind prima. Es wäre schön, wenn Ihr immer solche interessanten und umfangreichen Sachen veröffentlicht.

Dimiter Savov
4400 Pasardschik
VR Bulgarien

Stereo-Trick?

Ich bin Schüler der Spezialschule für elektronische Industrie in Dresden und möchte Euch mitteilen, JUGEND + TECHNIK ist große Klasse und gibt in vielerlei Hinsicht Aufschluß über die verschiedensten Probleme. Meine spezielle Richtung in der Elektronik ist die Verstärker- und Studiotechnik. Bei meinen Überlegungen kam mir ein Gedanke, den ich gern mit Eurer Hilfe ausbauen möchte. Unser UKW-Rundfunk überträgt seine Stereosendungen mittels eines kleinen Tricks, wenn ich nicht irre, mit dem Multiplexverfahren. Bei den Berechnungen eines Stereoverstärkers kam mir folgende Idee: Wäre es nicht möglich, das gleiche Prinzip wie beim Rundfunk anzuwenden? Ich meine, daß man mittels einer Hochfrequenz (etwa 50 kHz) den Eingang, synchron mit dem Ausgang des Verstärkers gekoppelt, ständig so umschaltet, daß ein Stereoeffekt erzielt werden kann. Könntet Ihr mir bei der Lösung dieses Problems einige Ratschläge geben, wie man diese Variante, wenn überhaupt möglich, realisieren kann?

Frank Wemme
8019 Dresden

Deine Ansicht zur Übertragung einer HF-Stereofonie ist nicht ganz richtig. Die Übertragung erfolgt nicht nach einem Multiplexverfahren. Während der Produktion einer Stereosendung werden aus den Rechts (R)- und Links (L)-Informationen das Summensignal (R + L) und das Differenzsignal (R – L) gebildet. Mit dem Differenzsignal wird ein 38-kHz-Hilfsträger amplitudenmoduliert. Bei einer NF-Bandbreite von 15 kHz würde das Summensignal den Bereich bis 15 kHz und das Differenzsignal den Bereich 22 bis 53 kHz überstreichen. Mit diesem sogenannten MPX-Signal wird der Träger (Senderfrequenz) frequenzmoduliert. Eine Gewinnung der Rechts-Links-Information durch zeitliche Umschaltung ist aus dem HF-Signal also nicht möglich. Natürlich kann man aus dem MPX-Signal durch eine genügend schnelle Umschaltung sowohl das Summen- als auch das Differenzsignal und durch erneute Summen- und Differenzbildung die Rechts-Links-Information wiedergewinnen:

$$(R+L)+(R-L)=2R$$
$$(R+L)-(R-L)=2L$$

Das wird bei einigen Stereodecodern auch ausgenutzt. Bei einer frequenzmodulierten Schwingung ist das allerdings nicht möglich.

Briefwechsel

Ich bin ein 21 jähriger Student und interessiere mich für den Auto- und Eisenbahnverkehr. Mit großem Interesse lese ich Eure Zeitschrift. Danke für eine derart nützliche Publikation. Ich möchte mich gern brieflich mit Jugendlichen aus der DDR bekannt machen und unter ihnen Freunde finden.

Waleri Krawtschenko
115580 Moskau
ul. Orechowyi bulwar
d. 49, Kor. 2, kw 237

Biete JU + TE 10–12/64, Jahrgänge 1965–1977, 1–9/78 sowie einige Sonderhefte.
Ehrhard Schönfeld, 7401 Ziegelheim, Schulgasse 19
Biete JU + TE-Jahrgänge 1969–1975.
Harry Naumann, 8801 Oberseifersdorf, Nr. 289
Biete JU + TE 9/64; 8–12/65, 1–12/66; 1, 2/67; 9–11/68; 1, 2, 4/69.
Jörg Franke, 8355 Neustadt, Karl-Liebknecht-Str. 10
Suche Autosalonbilder.
Matthias Müller, 3271 Friedensau, Nr. 2b
Suche JU + TE-Jahrgänge 1960–1969.
Udo Meyer, 9512 Kirchberg, Wiesener Str. 6a
Suche JU + TE-Jahrgänge 1960–1965.
T. Ulbricht, 8401 Neudorf, Nr. 18
Suche dringend Ju + TE 12/78 und Kradsalonbilder.
André Bellmann, 9061 Karl-Marx-Stadt, Carl-von-Ossietzky-Str. 177
Suche „Kleine Typensammlung" bis 1973 sowie Auto- und Kradsalonbilder.
Helmut Ernst, 8503 Demitz-Thumitz, Klosterbergweg 2
Suche JU + TE 1/78—7/80; 1, 3, 5–11/77 sowie Autosalon, Lok-Depot und Typensammlung.
Jens Gnepper, 8029 Dresden, Steinbacher Str. 18

Anschrift der Redaktion:
1026 Berlin, PF 43
Sitz: Mauerstraße 39/40
Telefon: 22 33 427/428

Erscheinungs- und Bezugsweise: monatlich; Artikel-Nr. 60 614 (EDV)
Gesamtherstellung: Berliner Druckerei

Zeichnungen: Bärbel Grützner, Roland Jäger, Karl Liedtke

Redaktionsschluß: 17. Dezember 1980

Es ist Mittwoch, der 10. September 1980. Das Manövergeschehen bei „Waffenbrüderschaft 80" hat sich am Nachmittag in den Norden unseres Landes verlagert. Vor dem „umkämpften" Küstenstreifen streben neuartige, breite und in einer Woge von Gischt heranbrausende Fahrzeuge dem Land entgegen, bleiben erst dort stehen. Die Luken öffnen sich – seitlich bei den kleineren Schiffen,



LUFTKISSEN

im Bug bei den großen – um der Technik und den Landungseinheiten den Weg freizugeben. Binnen weniger Sekunden sind sie entladen, drehen fast auf der Stelle und steuern wieder der offenen See zu: Zum ersten Mal haben die verbündeten Ostseeflotten bei einem so großen Manöver wie „Waffenbrüderschaft 80" Luftkissenschiffe eingesetzt.





Im Jahre 1937 erreichte das Versuchsfahrzeug L-5 die beachtliche Geschwindigkeit von 70 kn.



Mittlere Luftkissenfahrzeuge der sowjetischen Marineinfanterie

Vergleicht man die Geschwindigkeit der Landungsschiffe mit denen der Luftkissenfahrzeuge und beachtet dabei die äußeren Merkmale dieser neuen Überwassereinheiten, so wird verständlich, warum die Besatzungen von Luftkissenschiffen in der sowjetischen Marine als fliegende Seeleute bezeichnet werden. Tatsächlich erreichen derartige Fahrzeuge heute Geschwindigkeiten von 70 bis 80 kn (1 kn = 1 sm/h) – also weit über 100 km/h. Aber die hohe Geschwindigkeit ist nicht der einzige Vorteil. Ein anderer besteht darin, daß sich die Fahrzeuge ebenfalls über Land bewegen können. Darunter ist nicht nur Sand zu verstehen, sondern auch Moor-, Eis- oder Schneefläche. Während vor dem erwähnten Küstenstreifen im Manövergebiet die Luftkissenfahrzeuge direkt am Strand entluden, konnten herkömmliche Landungsschiffe nur bis auf einige hundert Meter an das Ufer herankommen. Dabei geht es weniger um die nassen Füße der Landungssoldaten, welche den Nach- oder Vorteil der einen oder anderen Landungsfahrzeugart bestimmen. Vielmehr ist ausschlaggebend, daß auf dem Luftkissen vorgelagerte Sandbänke, ebenso Ufersperren bis etwa zu einer Höhe von 1,5 m überwunden werden können. Damit ist klar: Mit Hilfe des Luftkissens kann man den an Küstenstreifen üblichen Pionier- und Minensperren leichter begegnen. Flachwassergebiete, Uferböschungen und Mauerreste bilden ebenfalls keine ernsthaften Hinternisse.
Die schneller als die bekannten Schnellboote dahinjagenden Luftkissenschiffe trotzen auch Brandungen um 3 m und Sturzseen von 4,5 m Höhe sowie Seegang bis etwa zur Stärke 4. Natürlich können sie nicht alles, und es ist kaum damit zu rechnen, daß sie beispielsweise alle bisher üblichen Arten von Landungsschiffen verdrängen. Grenzen setzt gegenwärtig allein schon die Größe (beispielsweise hat ein mittleres Landungsschiff etwa eine Verdrängung von 900 ts (1 ts = 1016 kg) und eine Tragfähigkeit von rund 600 t).
Außerdem bemerken Fachleute, daß zur Zeit noch der generell aufwendige Bau, der enttarnende Lärm sowie Steuerkeitsprobleme bei starkem Seitenwind (nicht von ungefähr haben diese Fahrzeuge derart große Leitflächen) gewisse Schwierigkeiten mit sich bringen.
Tatsache ist jedoch: Die seit rund 20 Jahren in mehr oder minder großem Umfang im zivilen Bereich verwendeten Luftkissenfahrzeuge haben sich auch im militärischen Bereich ihren Platz als unbewaffnete oder bewaffnete sowie vielseitig zu verwendende Einheiten einen festen Platz erobert. War zum Beispiel zur Parade der sowjetischen Seekriegsflotte in Leningrad am 29. Juli 1968 erstmals in der Öffentlichkeit ein rund 15 ts großes amphibisches Luftkissenfahrzeug zu sehen, das 21,3 m lang, 9,14 m breit und etwa 50 kn schnell war, so zeigten bald darauf Veröffentlichungen über Flottenmanöver größere amphibische Luftkissenfahrzeuge im Bestand der sowjetischen Marine. Während der erste, noch unbewaffnete Typ für Kontrollaufgaben und als leichter Transporter diente, kamen den Nachfolgern bereits Landungsaufgaben zu, obwohl auch diese Schiffe noch unbewaffnet blieben.
Bei „Waffenbrüderschaft 80“ konnte man zwei neuere Luftkis-



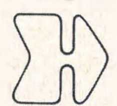
Ein großes Luftkissenschiff der Baltischen Rotbannerflotte landet Einheiten der Marineinfanterie an.

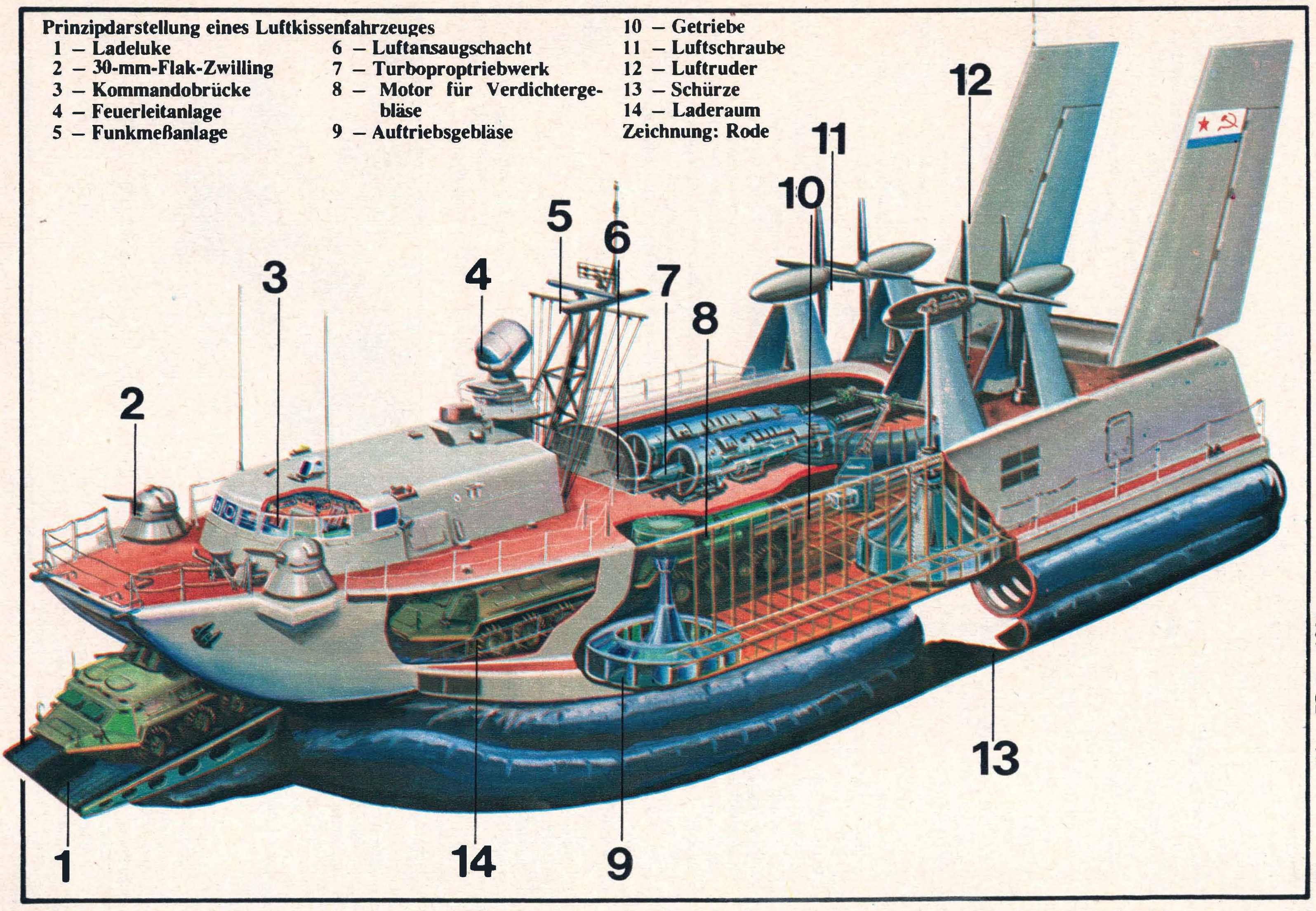
Fotos: Wiedl; MBD/Jeromin; Archiv (2)

senfahrzeuge sehen: Das war ein etwa 30 ts großer Typ der sowjetischen Marineinfanterie, welcher nach Angaben der Fachpresse 21,3 m lang und 7,3 m breit ist, Geschwindigkeiten über 50 kn erreicht und einen Zug Soldaten samt Handfeuerwaffen aufnimmt. Äußerliches Merkmal sind Funk-, Funkmeß- und Freund-Feind-Kennungsanlagen über den flachen Aufbauten, ein gewölbter Lufteinlaufschacht im hinteren Drittel sowie zwei von Flugzeugen bekannte Turboprop-Aggregate im Heck. Zwischen ihnen stehen hohe Seitenleitwerke mit einer sehr großen zentralen Fläche in der Mitte.
Während dieses Fahrzeug unbewaffnet ist, verfügt der große Typ ganz nahe am Bug beidseits des langgestreckten Deckshauses über je einen radargesteuerten Universal-Zwillingsturm 30 mm. Man schreibt dem Schiff eine Größe von etwa 270 ts, eine Länge von 45,7 m und eine Breite von 17,5 m zu. Um wieviel größer hier die Zuladung zum ersten Typ ist, zeigte „Waffenbrüderschaft 80": Mehrere SPW-60 PB rollten über die herabgeklappte Bugrampe jedes Fahrzeugs.
Sind hier die gummiartigen Wülste der Seitenschürzen schon wesentlich größer als beim ersten Typ, so fällt insbesondere die aus vier großen Turboprop-Aggregaten bestehende Antriebsanlage auf. Zudem sind auch die Leitwerke im Heck bedeutend größer.
Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß in sowjetischen Veröffentlichungen der letzten Zeit ein weiterer, ebenfalls bewaffneter Typ zu finden war. Dieses etwa 90 ts große Fahrzeug trägt vorn auf der Backbordseite die Brücke, auf der Steuerbordseite ein vollautomatisches Mehrrohrgeschütz. In der Schiffsmitte befindet sich der Laderaum für Soldaten und Kampftechnik.

Das Auftauchen von Luftkissenschiffen, insbesondere in den letzten Jahren, mag den Eindruck erwecken, es handele sich dabei um eine völlig neue Erfindung. Dem ist nicht so. Vielmehr gab es bereits vor über 100 Jahren Projekte, Patente, Modelle und erste Versuchsboote nach dem Luftkissenprinzip. In der UdSSR unternahm Professor W. I. Lewkow auf der Grundlage von Berechnungen K. E. Ziolkowskis in den 30er Jahren große Anstrengungen, um das Projekt weiter zu entwickeln. Im Herbst 1937 beispielsweise erprobte er im finnischen Meerbusen das Versuchsfahrzeug L-5, welches immerhin 70 kn erreichte. Diesem 24 m langen, 5,35 m breiten und 8,6 ts verdrängenden Boot mit zwei Sternmotoren zu je 660 kW für Auf- und Vortrieb folgten weitere Versuchsmodelle – insgesamt waren es in der UdSSR bis zum Kriegsbeginn elf. Nach dem Kriege erst konnten die Arbeiten daran wieder aufgenommen werden. Es bedurfte vieler Experimente, bis es gelang, unter den Fahrzeugen ein unter höherem Druck als die umgebende Luft stehendes, von „Schürzen" (starren oder flexiblen) seitlich begrenztes Luftkissen zu schaffen, das den Auftrieb gibt. Dieses Luftpolster aus verdichteter Luft gestattet es, in einem Abstand von 0,2 bis 3 m Höhe über dem Untergrund zu schweben. Erzeugt wird das Luftkissen von starken Gebläsen, welche von der Stirnseite oder von oben her angesaugte Luft verdichten und durch kleine Düsen unter den Fahrzeugboden drücken. Die dazu nötigen Triebwerke können bei genügender Leistung auch die Luftschrauben für den Vortrieb versorgen. Andernfalls werden getrennte Triebwerke für Auf- und Vortrieb eingebaut. Gelenkt wird in der Regel mit Hilfe eines oder mehrerer Seitenleitwerke, die meist im Luftstrahl der Propeller liegen.
Neben den Problemen mit dem stabilen Luftpolster waren in der Entwicklung viele Schwierigkeiten des Seitenwindeinflusses, der Nick-, Roll- und Höhenstabilität zu überwinden. Heute macht man sich das Luftkissenprinzip auch schon in der Industrie (Heben schwerer Lasten) sowie in der Fliegerei (Verkürzen der Start- und Landestrecken) zunutze.

Oberstleutnant W. Kopenhagen





Prinzipdarstellung eines Luftkissenfahrzeuges
1 – Ladeluke
2 – 30-mm-Flak-Zwilling
3 – Kommandobrücke
4 – Feuerleitanlage
5 – Funkmeßanlage
6 – Luftansaugschacht
7 – Turboproptriebwerk
8 – Motor für Verdichtergebläse
9 – Auftriebsgebläse
10 – Getriebe
11 – Luftschraube
12 – Luftruder
13 – Schürze
14 – Laderaum
Zeichnung: Rode



Technische Ausführung einer Wärmepumpe mittlerer Leistung

WÄRME PUMPEN

WÄRME PUMPEN

Bald soll sie uns öfter begegnen, jene „Umkehrung" des Kühlschranks, die man Wärmepumpe nennt. Ein perpetuum mobile ist sie nicht, aber immerhin erzeugt eine Wärmepumpe mehr Nutzenergie in Form von Wärme, als sie hochwertige Gebrauchsenergie in Form von Gas oder elektrischem Strom aufnimmt. Den Rest der benötigten Energie entzieht sie in Form minderwertiger Wärmeenergie beispielsweise der Luft, dem Erdboden, dem Grundwasser oder einer Abwärmquelle.
Auch in der DDR wird die Wärmepumpe bald, besonders in Form größerer Einheiten, eine Rolle spielen.

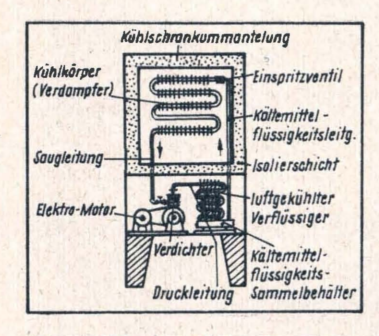
Kühlschrank als Warmwasserboiler

Das Prinzip der Wärmepumpe und die technische Lösung sind schon seit etwa 100 Jahren bekannt und wurden auch vereinzelt angewendet. Warum erwartet man in Zukunft einen größeren Anwendungskreis?
Wenn technisch bekannte Lösungen – wie die Wärmepumpe – nicht zum Einsatz gelangen konnten, so liegt das entweder an ihrer Unzuverlässigkeit und Unsicherheit oder an zu geringer Wirtschaftlichkeit. Das letztere traf für die Wärmepumpe zu. In dem Maße, wie die primären Wärmeträger (Erdöl, Erdgas und auch feste Brennstoffe) international teurer werden, darf jedes Joule Nutzenergie, welche die Wärmepumpe hinzugewinnt, teurer sein. So liefert die Energieökonomie den Schlüssel, um die bekannte Technologie Wärmepumpe vielseitiger als bisher zu nutzen.

Die ursprünglichen Anwendungsgebiete von Apparaten nach dem Prinzip der Wärmepumpe waren die Chemie und die Eisherstellung. Auch in die Haushalte haben solche Aggregate in Form der Kühlschränke Einzug gehalten, während noch vor 40 Jahren üblicherweise mit Eis (teilweise Natureis!) gekühlt wurde. Die ersten Anwendungen waren also vorwiegend Kältemaschinen; die nebenbei anfallende Wärme wurde als lästiger Abfall behandelt. Daß das nicht so sein muß, wurde unlängst auf einer internationalen Haushaltsgeräteausstellung ganz unproblematisch demonstriert. Dort wurde die Kombination eines Kühlschrankes mit einem Warmwasserboiler angeboten. Die Kondensationswärme aus dem Schrank wird einem Warmwasserboiler zugeführt.
Im Vergleich zu einer Wärmepumpe mit einer Antriebsleistung von 5 kW, wie man sie zur Beheizung eines Einfamilienhauses braucht, ist der Kühlschrank mit etwa 0,12 kW aber nur ein Zwerg.

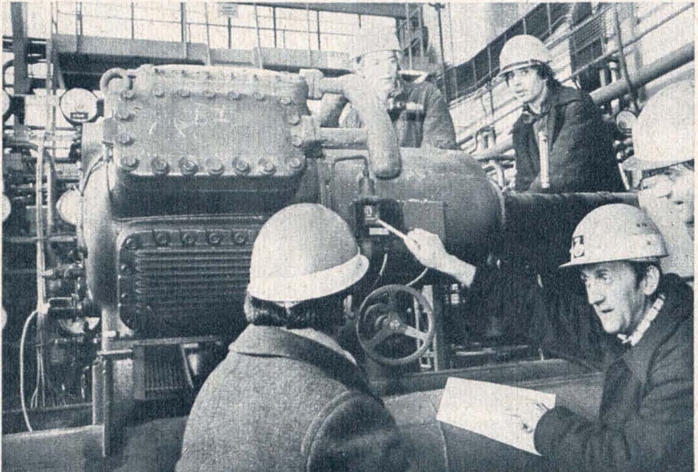
Die verkehrte Dampfmaschine

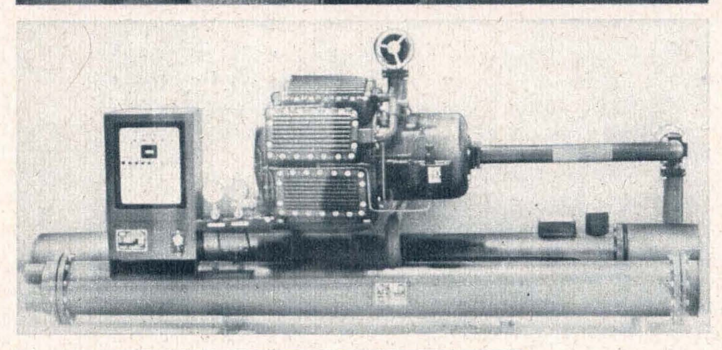
Vereinfacht kann man sich die Wirkungsweise der Wärmepumpe als Umkehrung der Dampfmaschine erklären. Die Dampfmaschine gewinnt aus Wärmeenergie mechanische Energie, indem sie eine Flüssigkeit (Wasser) bei hoher Temperatur und hohem Druck verdampft und bei geringem Druck und niedriger Temperatur kondensiert. Dabei tritt gesetzmäßig ein Energieverlust (Abwärme) auf. Die Wärmepumpe verwandelt umgekehrt mechanische Energie in Wärmeenergie, indem sie eine Flüssigkeit bei höherem Druck und höherer Temperatur kondensiert und bei niedriger Temperatur und geringem Druck verdampft. Bei dieser Umkehrung wird aus dem Energieverlust der Dampfmaschine ein „Energiegewinn"; die Wärmepumpe gibt nicht Abwärme ab, sondern entzieht der Umgebung Wärme. Daraus wird auch anschaulich, daß man die Wärmepumpe nicht als perpetuum mobile betreiben kann. Würde man mit der in der Wärmepumpe erzeugten Wärmeenergie eine Dampfmaschine betreiben, so wäre der Energieverlust in der Dampfmaschine immer größer als der Energiegewinn in der Wärmepumpe.
Konkret beruht das Prinzip der Wärmepumpe auf der Tatsache, daß beim Verdampfen von Flüssigkeiten Wärme nötig ist, die aus der Umgebung aufgenommen wird und bei der Kondensation diese Wärmemenge wieder abgegeben wird. Man wählt nun eine Flüssigkeit, die in einem Temperaturbereich verdampft, der der Temperatur des Mediums, dem Wärme entzogen werden soll, entspricht. Ein Kompressor verflüssigt den Dampf wieder und bringt ihn dabei auf ein nutzbares Temperaturniveau. Die



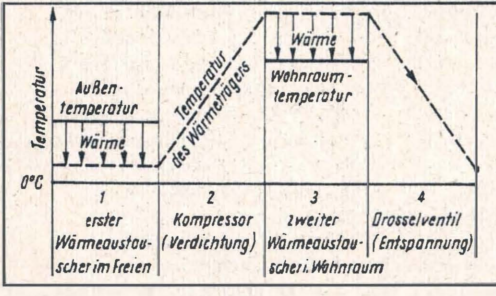
Schema eines Kühlschranks: Im Kondensator fällt nutzbare Wärme an.

Einsatz einer Wärmepumpe im VEB Chemische Werke Buna: Sie nutzt bei der Stickstoffherstellung den Wärmeinhalt des Kühlwassers.





Modell einer Wärmepumpe

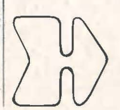


Vorgang in einer Wärmepumpe

Flüssigkeit gibt ihre Wärme ab und wird bei verringertem Druck wiederum verdampft usw.
Der tatsächliche Energiegewinn ist geringer als der theoretische Wert, weil bei der Aufnahme und Abgabe der Wärme noch ein Temperaturgefälle erforderlich ist, damit überhaupt Wärme übertragen wird (ein Heizkörper, der seine ganze Wärme abgibt, hätte die gleiche Temperatur wie die Umgebung, d. h. er heizt nicht!). Trotzdem verbleibt ein bedeutender Energiegewinn, der gegenüber der Direktheizung eines Gebäudes beispielsweise 30 Prozent betragen kann. Dieser Vorteil wird aber mit einem erhöhten technischen Aufwand beim Bau der Heizungsanlage erkauft. Wie bei allen technischen Systemen ist daher eine kluge Abwägung zwischen Aufwand und Nutzen und damit eine Rangfolge bei der Auswahl effektiver Einsatzbereiche zwingend. Dabei ist zu beachten, daß der Energiegewinn um so geringer ist, je kälter das „Wärmereservoir" ist, dem Wärme entnommen wird. Besonders wichtig wird das bei der Nutzung der Umgebungsluft als Wärmereservoir im Winter. Möglicherweise ist dann eine Zusatzheizung, also ein doppeltes System, günstig.

Abwasser heizt

Wärmepumpen wurden zunächst im industriellen Bereich oder für besondere Anwendungsgebiete, so zur Beheizung von Schwimmbädern, international bekannt. Dort, wo gekühlt und geheizt werden muß, wird die Wärmepumpe vorteilhaft angewendet, denn sie bringt ja beides. Deshalb sind besonders viele Anwendungsfälle aus der Fisch- und Fleischverarbeitung, aus Molkereien, aus der Landwirtschaft und aus dem Bereich der



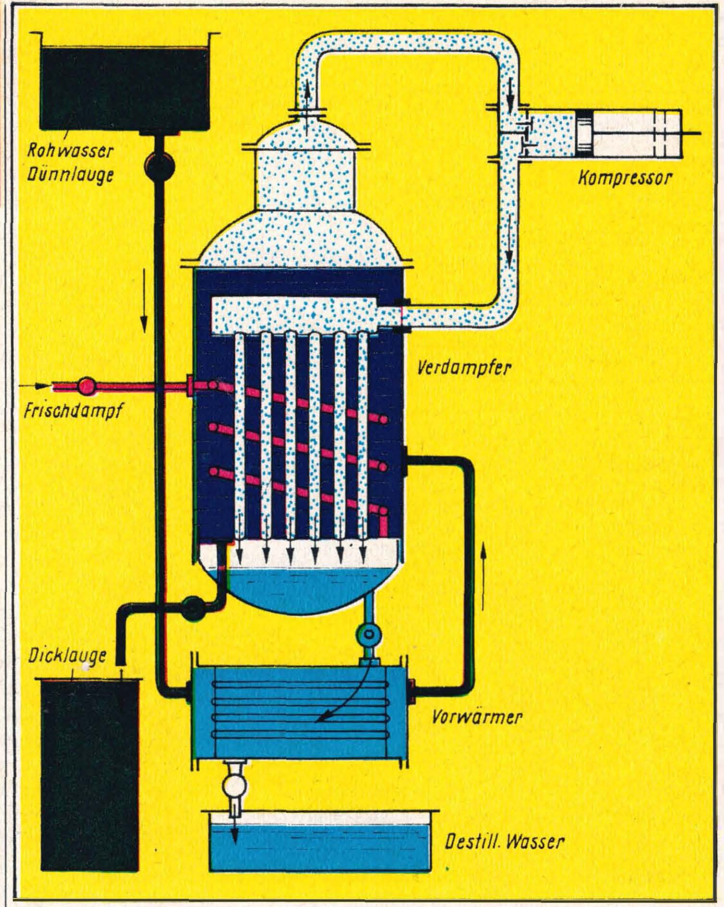
Ein Leitfaden zur Einsatzvorbereitung von Wärmepumpen wurde vom Institut für Energetik, Bereich Dresden, 8020 Dresden, August-Bebel-Str. 14 erarbeitet und kann von dort bezogen werden.

Chemie bekannt. In letzter Zeit wurden auch Anlagen für die Raumheizung eingesetzt; in dieser Form ist die Wärmepumpe in den Blickpunkt der Öffentlichkeit gerückt.
In allen technischen Systemen sind größere Anlagen vorteilhafter. Dies gilt auch für die Wärmepumpe, wenn eine genügende konzentrierte Wärmemenge vorhanden ist und genutzt werden kann.
Aus Moskau ist eine Großwärmepumpenanlage mit einer Heizleistung von 100 MW bekannt, die das gereinigte Abwasser der Kanalisation als Wärmequelle nutzt. Der Turboverdichter benötigt eine Leistungszufuhr von nur 30 MW. Unter den dort herrschenden klimatischen Bedingungen würde sicher die Nutzung der Außenluft, und dies dann noch in kleinen Anlagen, zu keinem wesentlichen energetischen Effekt führen.

Wärmepumpe kontra Braunkohle?

Auch in der DDR werden die Vorteile der Wärmepumpen ausgenutzt. Zum Beispiel ist in Dresden ein Neubaugebiet projektiert, wo anstelle der ursprünglich vorgesehenen Form der Beheizung mit Nachtstrom-Speicheröfen vor allem Wärmepumpen zum Einsatz kommen sollen.
In Betrieben und öffentlichen Einrichtungen werden Wärmepumpen seit zwei Jahren in steigendem Maße eingesetzt. Ein Experimentalbau des Kombinates Luft- und Kältetechnik arbeitet mit einer Großwärmepumpe. Im VEB Akkumulatoren Taubenheim ist eine 240-kW-Wärmepumpe für die Heizung im Einsatz.
Die Solarkollektoranlage zur Schwimmbadbeheizung in Freyburg wurde mit einer Wärmepumpe versehen. In Berlin, Dresden und Halle wird mit Wärmepumpen für Ein- und Mehrfamilienhäuser experimentiert. In der DDR sollen von der Maschinenfabrik Halle – dem einzigen Hersteller von Wärmepumpen – demnächst auch kleinere Anlagen angeboten werden. Der energetische Gesamteffekt aus dem Einsatz von Wärmepumpen in den nächsten Jahren sollte aber vorerst nicht überschätzt werden, er ist beispielsweise gegenüber den Maßnahmen zur Wärmedämmung noch gering.
Die hohen Material- und Investitionskosten für Wärmpumpen und der Einsatz relativ preisgünstiger fester Brennstoffe für Heizwerke und Heizkraftwerke lassen einen allgemeinen Einsatz noch nicht erwarten.
Die skizzierten Beispiele zeigen die Palette, die von einigen praktischen Anwendungsfällen bis zum Experimentierobjekt reicht, wobei sich Großanlagen, vor allem unter günstigen Bedingungen, für die Wiederaufbereitung von Anfallwärme in der Industrie, in der Landwirtschaft und im kommunalen Bereich als erste durchsetzen werden.

Dr.-Ing. Karl-Heinz Knapp



Beispiel für eine industrielle Anwendung für Destillations- oder Eindickungsprozesse
Fotos: ADN-ZB, JW-Bild/Zielinski (2)



RAKETENSTART VON DER SCHULTER

In den letzten Jahren haben die mot. Schützen unserer Nationalen Volksarmee eine neue Waffe gegen tieffliegende Luftziele erhalten: die Fliegerabwehrrakete kleiner Reichweite. Sie wird auch die „Ein-Mann-Rakete“ genannt, bedient sie doch lediglich ein Soldat, erfolgt der

Silberglänzende, gelbe und grüne Raketen

Eine kärglich bewachsene Wiese, zahlreiche Sträucher, Sand und immer wieder Sand – so stellt sich mir der Gefechtsdienstplatz der Fla-Raketenschützen vor. In Betonplatten eingekleidete Löcher und Gräben, Stahlmasten, zwischen denen Drahtseile gespannt sind, eine Hindernisbahn und Baracken vervollständigen das Bild. Zwischen all dem mot. Schützen mit ihrer Waffe auf dem Rücken oder in der rechten Hand: silbern- oder gelbfarbene Fliegerabwehrraketen. „Die unterschiedlichen Farben deshalb, weil wir es mit zwei verschiedenen Raketenarten zu tun haben", erklärt mir Oberleutnant Zellmann, ein Ausbilder. „Bei der silberglänzenden ist das Geschoß aus dem Startrohr entfernt worden. Um das reale Gewicht zu erhalten, wurde dafür eine Masse ins Rohr gefüllt. Diese Rakete benutzen wir zum Exerzieren. Sie kann unbedenklich so manchen Stoß vertragen. Die gelbe ist die Trainingsrakete oder der Feldtrainer. Mit ihr muß man schon behutsamer umgehen. Zwar fehlt die Gefechtsladung, aber der vordere Teil mit ihrer empfindlichen elektronischen Zielsucheinrichtung ist original. Mit ihr üben die Schützen das Auffassen und Treffen der Ziele. Schließlich gibt's noch eine dritte Art. Das ist die eigentliche Gefechtsrakete, in grüner Farbe."

Am Rande des Platzes beobachte ich Soldaten, die eine Hindernisbahn bewältigen. Im Eiltempo kriechen sie unter einen Drahtverhau, balancieren auf einem Balken, springen über Holzsperren. Dann wird das Bewegen auf der Erde geübt. In Reihe gleiten und kriechen die Schützen am Boden entlang, die Rakete auf dem rechten Arm liegend, fest am Gurtende gepackt. Ich blicke in keuchende Gesichter. Vorgestern, so erfahre ich, hatten diese Männer ein Examen besonderer Art. Taktikausbildung unter der Schutzausrüstung. Da ging es quer übers Gelände, durch Gräben und durch Wasser. Je zwei Soldaten trugen eine Raketenkiste, über 30 kg schwer! Naß von oben bis unten kamen sie zurück. Ob denn diese Ausbildung nicht das genaue Zielen beeinträchtige, immerhin werde doch vom Schützen eine ruhige Hand verlangt, wende ich mich fragend an Oberleutnant Zellmann. Er nickt. „Eine Sache des Übens. Der Fla-Raketenschütze muß seine Waffe in den verschiedensten Gefechtssituationen beherrschen lernen. Keineswegs ist es doch so, daß er nur auf dem SPW fährt und von dort Ziele bekämpft. Je mehr er sich Strapazen unterzieht, desto besser wird er seine Rakete handhaben können."

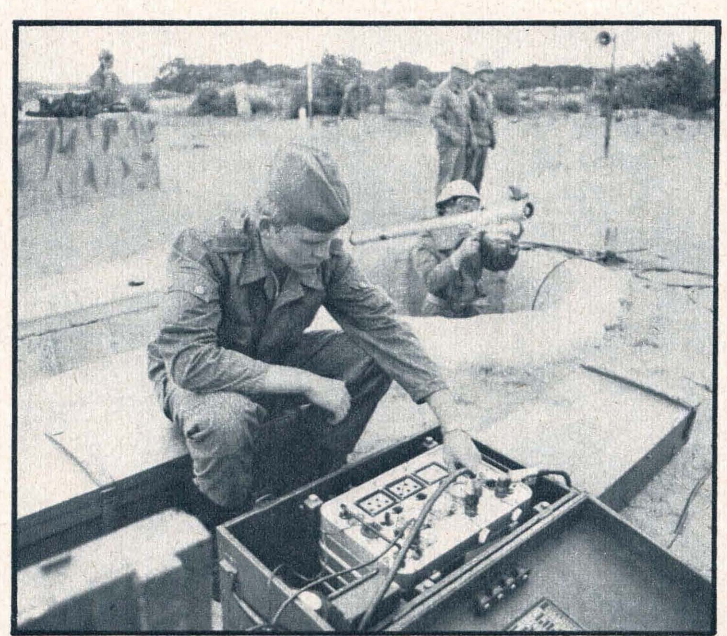


Im Modellkasten sind Anflugarten von Luftzielen dargestellt.

Und immer wieder: Zielen, zielen ...

Zieltraining. Es ist das A und O der Ausbildung. Wie intensiv das geschieht, lerne ich bei den betonierten Löchern und Gräben kennen, in denen einige Schützen mit ihren gelben Raketen stehen. „B 1 herstellen!" Unzählige Male hallt dieser Befehl über den Platz. „Bereitschaftsstufe 1 herstellen!" bedeutet er, das Kommando an den Schützen, die Rakete aus der Marsch- in die Gefechtslage zu bringen. Da werden die Visiere – das Ringkorn und die Lochkimme – aufgeklappt, der Vorhaltestachel aufgerichtet, die Waffe entsichert, die beiden Verschlußklappen am Rohr entfernt. Vorn an der Waffe glänzt ein großes, starkes gläsernes Auge. Hinter ihm verbirgt sich der Infrarot-Zielsuchlenkkopf. Fla-Raketenkomplex nennt sich offiziell die Waffe, da sie aus vier Teilen besteht: dem Startrohr, der Rakete, die mit dem Rohr fest verbunden ist, der Außenstromquelle mit einer Pyropatrone und dem Startmechanismus, der an das Rohr aufgesteckt wird.

An ihrer Waffe rasten die Schützen ein starkes Kabel ein. Es endet vier, fünf Meter neben ihnen in einem Kasten mit Skalen, Chronometern, Hebeln und Schaltern. Jeden Zielfehler können die Ausbilder hier ablesen. Der Apparat ist unbestechlich, ein subjektives Fehlurteil von vornherein unmöglich. Hunderte Meter vor den Schützen gleitet ein Scheibenwagen



Mit dem Lehr-Trainings-Komplex registrieren die Ausbilder Zielfehler der Schützen.

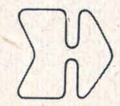
mit Lichtimitationen vorüber. Dahinter, zwischen zwei Masten, eine Glühlampengirlande. Nacheinander werden Lampen in dieser Lichterkette gezündet. Zielzeichen für die Schützen, die immer wieder die Leuchtpunkte auffassen, ihre Geschwindigkeit, die Startzone, den Vorhaltewinkel nschätzen. Hier müsse das Zielen perfekt beherrscht werden, sagt mir ein Unteroffizier. Anfangs gehe das noch gemächlich vor sich, aber dann kämen die Tage, wo Sekunden entscheidend sind und alles fast automatisch ablaufen müsse.

Lichtreflexe im schwarzen Zelt

Außer dieser Trainingsanlage im Freien besitzen die Fla-Raketenschützen noch einen speziellen Lehrbereich mit einer Trainingskabine. „Unser Planetarium", meint einer scherzhaft und spielt auf die raffinierte Ausstattung an.
Hier lerne ich Soldaten Peter Näcke kennen, den 26jährigen Anlagenfahrer aus dem Premnitzer Chemiefaserwerk. Breitbeinig steht er in der dunklen Kabine, einem mit schwarzen Tuch ausgekleideten Zelt. Auf seiner rechten Schulter lastet der Raketenkomplex, über sich hat er eine Apparatur, einem Filmprojektor ähnlich. Näckes Augen schauen auf eine schmale, sich bewegende weiße Plastwand. Auf diesem Projektionsschild erscheinen Lichtreflexe. Es sind Flugzeugsilhouetten, imitierte Ziele. Zusammen mit dem Schirm wandern sie an der Zeltwand entlang, mal schnell, mal langsam, mal hoch, mal tief. Dann verschwinden sie für ein, zwei Sekunden, sozusagen hinter Wolken. Plötzlich schweigt die Rakete, erlöscht ihr grünes Lämpchen, ihr Auffassungsignal. Soldat Näcke läßt sich von alledem nicht irritieren. Er weiß, diese Einlagen werden vom Ausbilder, der draußen am Kontrollpult sitzt, eingespeist, um es ihm hier drinnen nicht leicht zu machen. Gefechtsnahe Situationen. Ein Test der Willenseigenschaften für den Schützen. Peter Näcke faßt das Ziel immer wieder auf, verfolgt und trifft es. Geschick und Kraft gehören dazu. Ja, auch Kraft. Zwanzig, dreißig Minuten lang die ungefähr 15 Kilogramm schwere Rakete sicher auf der Schulter zu bewegen, das will erst gelernt sein! Schummeln kann der Schütze in der Kabine nicht. Er muß sich voll konzentrieren und mitdenken. Das Kontrollgerät registriert jede seiner Handlungen.
Als Soldat Näcke nach einer halben Stunde das Zelt verläßt, kann er sich freuen. Er hat auch diesen Test, den letzten vor seinem Gefechtsschießen, ausgezeichnet bestanden. Alle Ziele hat er einwandfrei „in der Rakete" gehabt! Ein hervorragendes Ergebnis. Ich frage Genossen Näcke nach seinem Erfolgsrezept. Langsam kommen seine Worte: „Genau die Hinweise der Ausbilder befolgen. Stets ruhig bleiben. Immer aufmerksam sein, schnell und besonnen handeln, wie es die Vorschrift verlangt. Da kann nichts schief gehen."

„Wenn doch damals ..."

Ich provoziere ein bißchen, meine, so ein Schießen wäre doch recht einfach: Rakete auf den Buckel, Ziel anvisieren, Hebel drücken und schon stürzt das Flugzeug ab! Peter Näcke lacht: „So dachten ich und etliche meiner Kameraden anfangs auch. Aber es ist doch schwieriger. Sie haben ja selbst gesehen, wie oft und wie lange wir Zielübungen machen müssen, bis das jeder im Griff hat. Das verlangt Standvermögen, Beharrlichkeit. Da muß man schon gute Augen und gutes Gehör haben, stabilen Knochenbau." Sehr viel Mühe habe ihm das Lernen gemacht. Der Aufbau der Waffe sei kompliziert. Allein die elektronischen Sachen. Zum Glück habe er sich schon zu



Hause mit derartigen Dingen beschäftigt – Lichtorgel, gekoppelt mit Tonband und so. Na, und dann der Flugzeugerkennungsdienst! „Da muß man etliche Typen auseinanderhalten, ihre Silhouetten von allen Seiten bestimmen können. Dazu ihre Angriffsarten, Bewaffnung. Kann es ein Kernwaffenträger sein oder nicht. Mir brummte der Kopf manchmal ganz schön." Es wäre sehr gut gewesen, erzählt Genosse Näcke, daß sich die Schützen auch zuweilen abends noch damit beschäftigten, die FDJ für Patenschaften und Zirkel sorgte, damit keiner hängen bleibe.

Wir kommen auf die Einsatzbedingungen zu sprechen. Der Fla-Raketenschütze ist ein Einzelkämpfer. In der mot. Schützenkompanie ist er verantwortlich für den Schutz seiner Genossen vor Tieffliegern und Hubschraubern. Zwar gebe es Hinweise durch den Kompaniechef, aber der Schütze muß selbst entscheiden, wann und wie er das Ziel bekämpft. Viel gibt es dabei zu berücksichtigen: Sonne, Wolkenarten, Peilwinkel, Raketenstartzone, Kurs des Zieles, seine Entfernung, Geschwindigkeit...

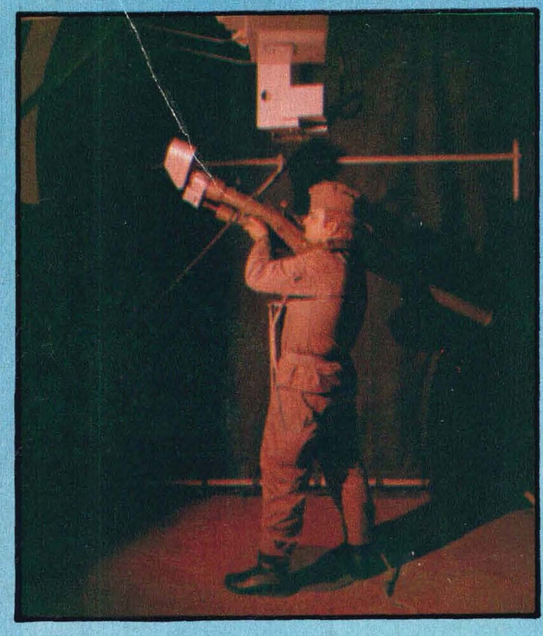
Solch eine ausgeklügelte Waffe zu beherrschen, verlangt Soldaten, die mit ihr vortrefflich umzugehen verstehen, eine Art inniges Verhältnis zu ihr haben, einen hellen Kopf besitzen. Peter Näcke bestätigt mir das: „Ich habe mit der Zeit die Rakete liebgewonnen. Sie ist wirklich



Soldat Näcke mit einer Exerzierrakete; unter dem Rohr der Startmechanismus, vorn die Außenstromquelle.

Fotos: MBD/Gebauer; Tessmer (1)

Zehntelsekunden nach dem Abschuß einer Rakete



In die geschlossene Trainingskabine werden von außen bewegliche Flugzeugsilhouetten projiziert, die der Schütze sofort aufzufassen hat.

ein feines Ding: So klein und so eine große Wirkung! Manchmal dachte ich daran, wenn doch damals die vietnamesischen Genossen solche Raketen besessen hätten, um den nordamerikanischen Luftpiraten damit den Garaus zu machen..."
Ja, den mot. Schützen ist eine großartige Waffe in die Hände gegeben worden, mit der sie Flugzeuge vom Himmel holen können. Jedoch: Eine Waffe kann noch so raffiniert sein, es kommt immer auf den an, der sie bedient. Das stellte ich beim Genossen Näcke während seines Trainings fest, erst recht aber am Tag seines Gefechtsschießens.

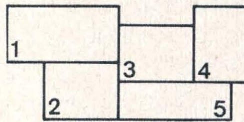
Starke Nerven gefragt

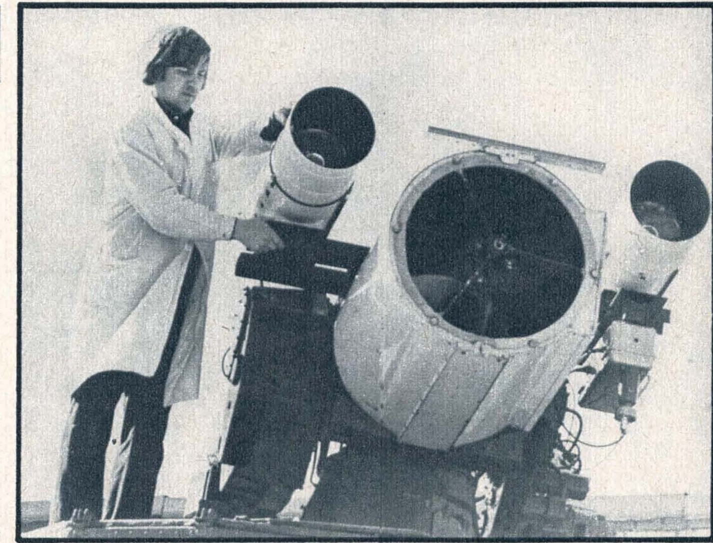
An diesem Morgen sind die Schützen samt ihren Ausbildern schon früh auf den Beinen. Weit hinten an der linken Flanke der Stellungen, für jeden unsichtbar, hat ein Geschoßwerfer seine Stellung bezogen. Er wird später die Zielimitation schießen: Ein Raketengeschoß. Diesen am Himmel dahinrasenden gelb-rot leuchtenden Punkt haben die Fla-Raketenschützen aufzufassen und zu bekämpfen.
Noch einmal geben die Offiziere den Schützen letzte Instruktionen, verweisen sie auf die Ruhe, die jeder bewahren müsse, komme, was da wolle. Peter Näcke hat die Nacht wunderbar geschlafen, aufgeregt ist er nicht. Und doch: Als er in dem Graben steht, klopft das Herz stärker. Kommando „Luftziel!". Näckes Augen suchen den Himmel ab, systematisch in Schleifen von unten nach oben. Er hat die Außenstromquelle eingeschaltet. Das vertraute Piepen deutet an, daß die Rakete unter Spannung steht. Halblinks kommt ein strahlender Punkt angezischt. Er nimmt das Ziel ins Visier, wartet, bis es am Wechselpunkt ist, der Zone, wo das Ziel vom Anflug in den Abflug überwechselt. Der Piepton in der Rakete wird höher, ein grünes Lämpchen leuchtet vor Näckes Augen auf – als Zeichen, daß die Waffe das Ziel erfaßt hat. Er nimmt das Vorhaltemaß, drückt ab. Ein leichter Knall, grauer Rauch verdeckt für Sekunden seine Sicht. Doch dann erblickt er seine Rakete: Ein kleiner Feuerball, der einem anderen hinterherrast, dessen Flugbahn kreuzt, zerbirst. Volltreffer!

Oberstleutnant Horst Spickereit

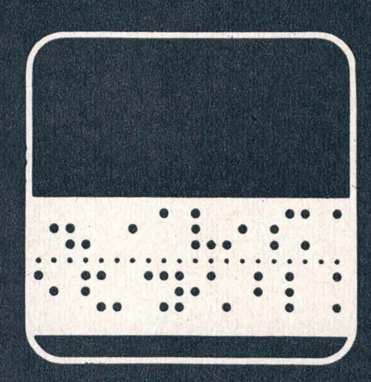








Fotos: ADN-ZB (4); Ellwitz

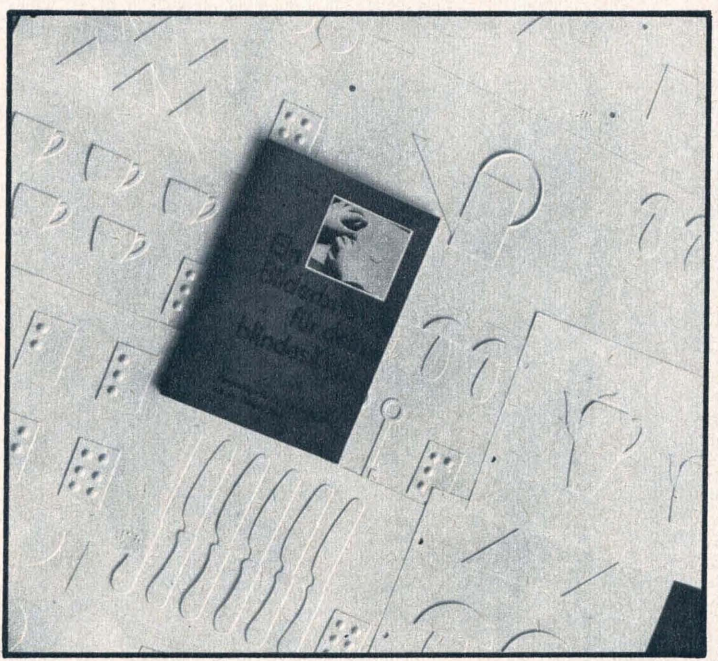


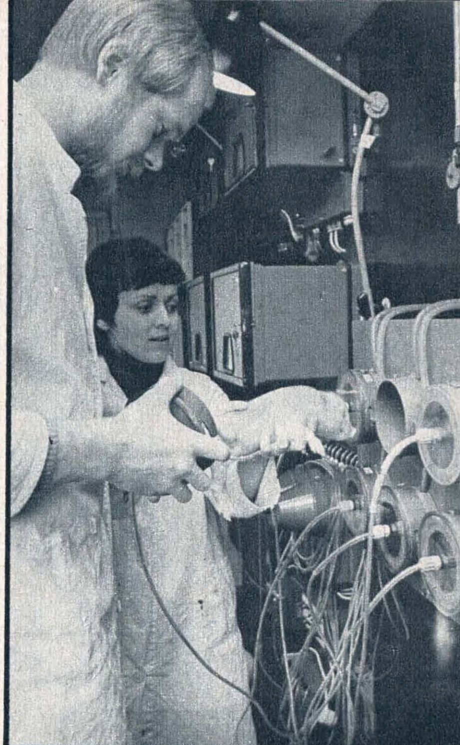
1 Volks-Palast

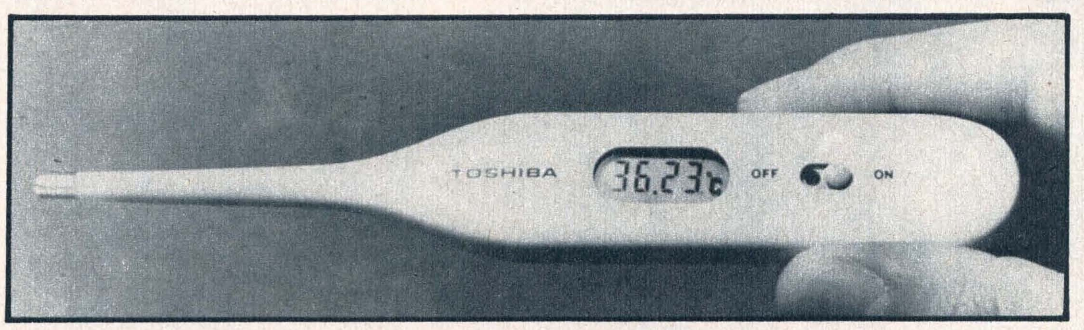
SOFIA Drei große Säle hat das Kongreß- und Konzertzentrum des neuen Volkspalastes der Kultur in Bulgariens Hauptstadt. Mit seiner Fertigstellung wurde die erste Etappe bei der Errichtung dieses imposanten Bauwerks abgeschlossen. Die zweite und letzte Ausbaustufe wird im nächsten Jahr beendet sein. Bis dahin entsteht unter dem Palast ein Verkehrsknotenpunkt für Metro und Straßenbahn. Der ebenfalls im Bau befindliche Autotunnel wird mit zwei Tiefgaragen verbunden, in denen man 1500 Autos abstellen kann. Zu dem unterirdischen Zentrum werden auch Geschäfte, Restaurants und Bibliotheken gehören.

2 Luft-Laser

MOSKAU Mit mobilen Lasermeßgeräten wird in der sowjetischen Hauptstadt der Schadstoffgehalt in der Luft ermittelt. Zwanzig „Außenposten" des Aerologischen Zentrallabors untersuchen Tag für Tag die Moskauer Luft. Werden die für den Umweltschutz vorgeschriebenen Parameter nicht eingehalten, so verlagert man Industriebetriebe in Gebiete jenseits der Stadtgrenzen oder rüstet sie technologisch um.







3 Blinden-Bücher

LEIPZIG Zu einem Bilderbuch für blinde Kinder gehören diese Seiten. Man kann solche Bücher mit Reliefabbildungen in der Deutschen Zentralbücherei für Blinde ausleihen, die sich in der Messestadt befindet. Bestellung und Zustellung erfolgen auch per Post. Seit 1954 werden die Reliefs angeboten. Zur Ausleihe stehen Bücher (7500 Titel), Musikalien (über 6000 Titel) und Hörliteratur (über 3500 Titel) bereit. Die Mitarbeiter der Bücherei verschicken Kinderbücher in über 100 Länder.

4 Kälte-Test

POTSDAM Verhaltensuntersuchungen an der Minischweinrasse Mini-Lewe werden an der Außenstelle Lehnitz der Berliner Humboldt-Universität durchgeführt. In einem Spezialgerät werden die neugeborenen Ferkel dabei einer Kältebelastung unterworfen. Dabei ermittelte physiologische Parameter (Temperatur, Stoffwechsel) bringt man mit sozialen Parametern (Saug- und Rangordnung) in Verbindung. Damit sollen Abweichungen vom Normalverhalten erkannt und Zusammenhänge mit dem Hausschwein ermittelt werden.

5 Elektronik-Thermometer

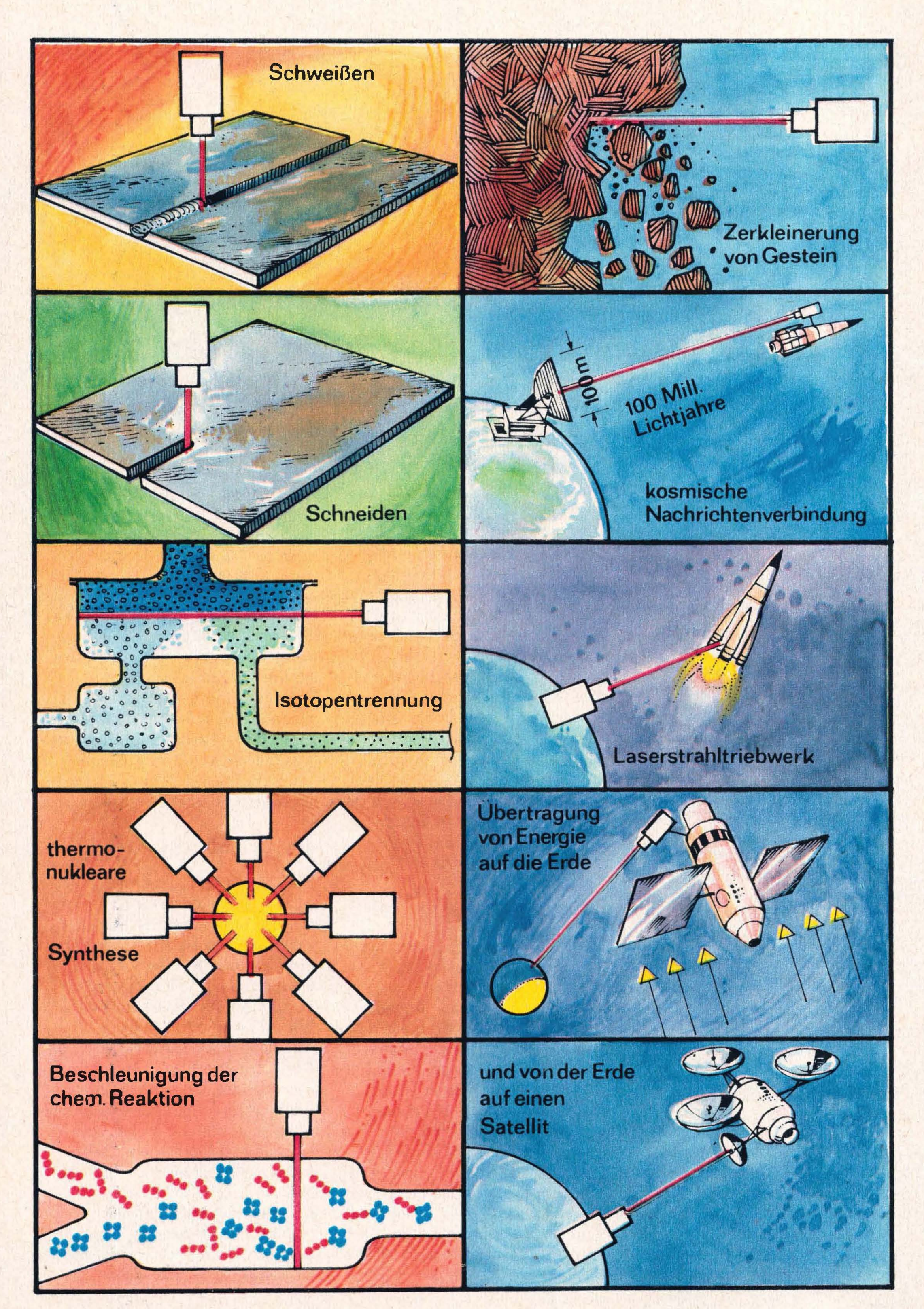
TOKIO Temperaturmessungen zwischen 34 und 43 °C ermöglicht dieses Fieberthermometer der Japanischen „Shibaura Electric Company". Die gemessene Temperatur wird digital mit einer Genauigkeit von zwei Dezimalstellen hinter dem Komma angezeigt. Zwei Silberoxidbatterien sichern dem mit integrierten Schaltkreisen ausgerüsteten Thermometer eine Arbeitszeit von 200 Betriebsstunden.



Super-blitze

LASER IN DER PRAXIS

Es gibt zahlreiche Beispiele dafür, wie eine Entwicklung aus einem physikalischen Laboratorium sich sehr schnell in der Praxis durchsetzte. Man denke nur an den Transistor, die Röntgenröhre, den Kernreaktor, die Fotozelle oder den Laser. In dieser Reihe hält der Laser sicher den Rekord in der Vielfalt der Anwendungen. Der Laserstrahl ist Meßinstrument für kosmische Entfernungen, Skalpell des Chirurgen, Leitstrahl für den Bau von U-Bahntunneln und für die Landung von Flugzeugen; er zeichnet Fernsehbilder, schweißt, schneidet und perforiert.


Schweißen
Zerkleinerung von Gestein
Schneiden
100 m
100 Mill. Lichtjahre
kosmische Nachrichtenverbindung
Isotopentrennung
Laserstrahltriebwerk
thermo-nukleare Synthese
Übertragung von Energie auf die Erde
Beschleunigung der chem. Reaktion
und von der Erde auf einen Satellit

Laser-Rekorde

Viele dieser Anwendungen erfordern keine große Leistung des Laserstrahls. Das gilt beispielsweise für die Bearbeitung kleinster Teile in der Uhrenindustrie und in der Elektronik. Hier genügen oft Leistungen von einigen Watt.
Das Aufkommen leistungsstarker Laser erweiterte nicht nur die bereits vorhandenen Anwendungsbereiche, sondern erschloß auch prinzipiell neue Möglichkeiten.
Das wird deutlich, wenn man die Leistungsdaten eines modernen Impulslasers von 1 TW = 10^{12} W betrachtet. Die elektrische Feldstärke, die man für das Licht als elektromagnetische Welle berechnen kann, erreicht im fokussierten Strahl eines solchen Lasers 10^{11} V/cm, das ist zwanzigmal mehr als die Feldstärke im Innern eines Wasserstoffatoms. Deshalb kann der Laserstrahl auf die Elektronen der Atome einwirken. Die magnetische Feldstärke übertrifft die anderer überstarker Magnetfelder.
Die effektive Temperatur des Laserstrahls wird definiert als die Temperatur des schwarzen Körpers, dessen Leuchtdichte gleich der Leuchtdichte des Laserstrahls ist. Danach übersteigt die effektive Temperatur im Laserstrahl 80 Millionen Kelvin und ist für die Erwärmung bis zu extrem hohen Temperaturen geeignet. Geringe Stoffmengen kann man so schon heute auf mehrere 10 Millionen Kelvin erhitzen, was besonders für die gesteuerte Kernfusion von Interesse ist.

Kommt die Antimaterie-Fabrik?

Ein überraschendes physikalisches Experiment macht der hohe „Lichtdruck" im Laserstrahl vielleicht in ferner Zukunft möglich. Bei genügend hoher Intensität des Photonenstromes können aus den Photonen im Vakuum Elektronen-Positronen-Paare entstehen – aus Licht wird stoffliche Materie und „Antimaterie"! Allerdings braucht man dazu eine Lichtenergiedichte von 10^{19} J/cm³, die einer Massendichte von 10^5 g/cm³ entspricht – das ist das Zehntausendfache der Eisendichte!
Einzelne Elektronen-Positronen-Paare könnte „schon" ein Laserstrahl mit 10000 TW Leistung erzeugen, wenn er zu einem Lichtfleck von 0,2 μm fokussiert wird. Auch diese Leistung liegt zwar heute noch weitab von der Realität, aber es gibt keinen Grund, sie für prinzipiell unerreichbar zu halten.



Prof. Bassow (links), einer der Väter der Lasertechnik, im Gespräch mit DDR-Wissenschaftlern
Fotos: ADN-ZB

Laser-Werkzeug

Die hohe Leistungsdichte des fokussierten Laserstrahls ist es auch, die seine Anwendung anstelle einiger traditioneller Bearbeitungstechnologien in der Produktion ermöglicht. Dabei wird ein hoher Nutzen erzielt. In der Sowjetunion ist in einem Kraftfahrzeugwerk ein Dauerstrich-CO_2-Laser von 5 kW Leistung eingesetzt. Er schweißt 20 mm dicke Stahlplatten fünfzigmal schneller als das Lichtbogenschweißgerät, er hinterläßt eine viermal dünnere Naht und verbraucht dazu noch 60 Prozent weniger Elektroenergie.
Der Laserstrahl schneidet bereits Stahl bis zu 40 mm, Nickellegierungen, Tantal und Niob bis zu 10 mm, durch lokale thermische Härtung verfestigt er Gußeisenoberflächen um ein Mehrfaches. Er bearbeitet harte keramische Werkstoffe für Gasturbinentriebwerke zehnmal schneller als ein Diamantwerkzeug.

Laser sortiert Atome

Viele Anwendungsbereiche leistungsstarker Laser beruhen auf der Monochromie der Laserstrahlung, die praktisch nur eine bestimmte Frequenz hat. Dadurch sind Resonanzerscheinungen in der Größenordnung von Atomen und Molekülen möglich. Beispielsweise kann die Strahlungsfrequenz so gewählt werden, daß sie mit einem bestimmten chemischen Element oder auch nur mit einem seiner Isotope resoniert und selektiv nur auf dieses wirkt.
Die Wirkung kann dabei die Beschleunigung einer chemischen Reaktion sein, die man bei der Gewinnung von Reinststoffen oder bei der Isoto-

pentrennung ausnutzt. Hier konkurrieren die Laserverfahren bereits heute erfolgreich mit anderen Verfahren.

Laser mißt Mond

Laser eröffnen die Möglichkeit, Energie über große Entfernungen „drahtlos" zu übertragen. Die ersten Experimente, die Wege in dieser Richtung eröffneten, waren Versuche von Wissenschaftlern der UdSSR und der USA zur Laserortung des Mondes.
Zunächst konnte die Entfernung auf 150 km genau bestimmt werden. Später wurde im Laboratorium von Prof. Bassow in der Sowjetunion eine Apparatur entwickelt, die die Meßfehler auf ± 15 m verringerte. Heute wird die Präzision solcher Messungen lediglich durch die ungleichmäßige Beschaffenheit der Atmosphäre begrenzt. Auf 2 bis 3 cm genau können wir nun die Entfernung des Mondes bestimmen. Die Energie des Impulses, den solche Mondortungsgeräte ausstrahlen, ist gewöhnlich nur einige Joule. Eine höhere Strahlungsleistung wird es ermöglichen, die Entfernung von der Erde zum Mond noch sicherer zu messen. Mit einem ganzen System von Laserortungsgeräten auf der Erde und auf dem Mond könnte man dann mit hoher Präzision die Verschiebung der Kontinente oder der Erdpole messen.
Aber das ist erst der Anfang. Laser hoher Leistung werden einmal die Verbindung zu Weltraumsonden halten, die die äußeren Planeten unseres Sonnensystems ansteuern. Es sind dann Informationsflüsse von Millionen bit in der Sekunde möglich.
Zum Vergleich: Die Fotografien der Venuslandschaft enthielten eine halbe Million bit und brauchten zur Übermittlung etwa eine Stunde. Einen Laserstrahl von 10 kJ Energie in einem eine Nanosekunde andauernden Impuls könnte ein Reflektor mit 100 m Durchmesser noch in 100 Lichtjahren Entfernung empfangen.

Die Laser-Rakete

Diese extreme „Fernwirkung" führte zu noch weiterreichenden Überlegungen. Schon bald nach der Erfindung des Lasers machte der sowjetische Physiker Askarjan darauf aufmerksam, daß die Laserverdampfung von Stoffen eine beträchtliche Rückstoßkraft hervorruft. Warum sollte es da nicht möglich sein, Laserstrahltriebwerke zu entwickeln? Der von der Erde aus auf das Triebwerk gerichtete Laserstrahl verdampft ein Arbeitsmedium in den Triebwerken eines kosmischen Flugkörpers. Dabei entfaltet der Dampfauswurf einen gewaltigen Rückstoß. Die Realisierbarkeit solcher Triebwerke wird heute ernsthaft diskutiert.
Eine besonders originelle Variante stammt von den sowjetischen Wissenschaftlern Prochorow und Bankin. In ihrem Laser-Luft-Strahltriebwerk wird atmosphärische Luft von der am Motoreneintritt fokussierten Laserstrahlung erhitzt. An Bord gibt es keine Treibstoffvorräte!

Zauberspiegel

Der Laserstrahl weitet sich an sich nur geringfügig auf, er ist „von Natur aus" gebündelt. Inhomogenitäten, zum Beispiel in der Atmosphäre, können trotzdem eine störende Divergenz hervorrufen. Es gibt aber schon Vorrichtungen, die diese Fehler kompensieren. Zu ihnen gehören Spiegel aus zahlreichen reflektierenden Elementen, die sich einzeln mit Piezokristallen geringfügig verschieben lassen. Sie erhalten elektrische Signale von einer EDVA, die mögliche Strahlenverzerrungen erfaßt. Die Piezokristalle „verbiegen" den Spiegel so, daß diese Deformierungen kompensiert werden – fast ein Zauberspiegel!

Energie drahtlos

Diskutiert wird auch die Energieübertragung über Laserstrahlen zu kosmischen Flugkörpern oder umgekehrt von kosmischen Sonnenkraftwerken auf die Erde. Für die Rückwandlung des Lichtes in Sonnenenergie sind bei solchen Systemen Solarzellen schon wegen ihres geringen Wirkungsgrades ungeeignet. Die Eigenheiten des Laserlichts ermöglichen hier andere Verfahren, die auf der Absorption der kohärenten Laserstrahlung im Plasma beruhen. Die Energieversorgung eines Erdsatelliten über Laser würde die Masse der energetischen Ausrüstung um 66,7 Prozent verringern.

Zieht der Laser in den Krieg?

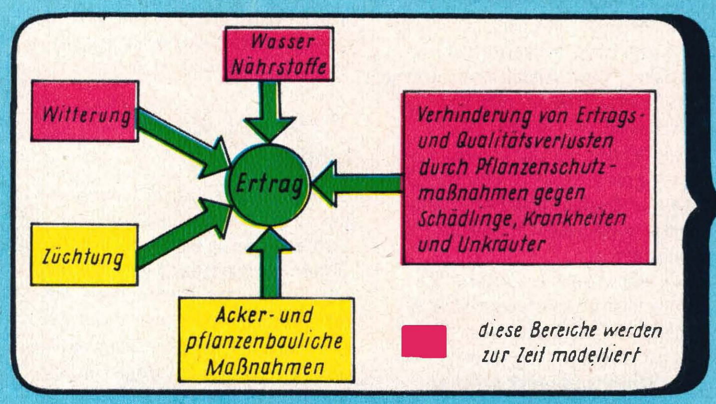
In den letzten Jahren tauchen in der Presse verschiedener Länder immer wieder Betrachtungen zur Entwicklung einer Laserwaffe auf. Die hohen Energiekennziffern der Laserstrahlung geben Anlaß zu derartigen Betrachtungen, und es ist offenbar nicht ausgeschlossen, daß der Laser in unbestimmtem Maße das heutige, ohnehin schon unheilschwere Arsenal an Kriegsmitteln ergänzen kann.
Doch ihrem eigentlichen Wesen nach, ihrer physikalischen Natur nach ist die kohärente Laserstrahlung ein Werkzeug der Ordnung und nicht des Chaos, der Schöpfung und nicht der Zerstörung. Eben auf die Ausnutzung dieser Eigenschaften, auf die Anwendung der Laserstrahlung zu friedlichen Zwecken sind die Anstrengungen der sowjetischen Wissenschaftler und Ingenieure gerichtet, die sich mit der Entwicklung und Anwendung leistungsstarker Laser befassen. Dem sind auch die Arbeiten in der Grundlagenforschung der sowjetischen Physiker gewidmet, die in der ganzen Welt bekannt sind. **(nach „Nauka i shisn")**

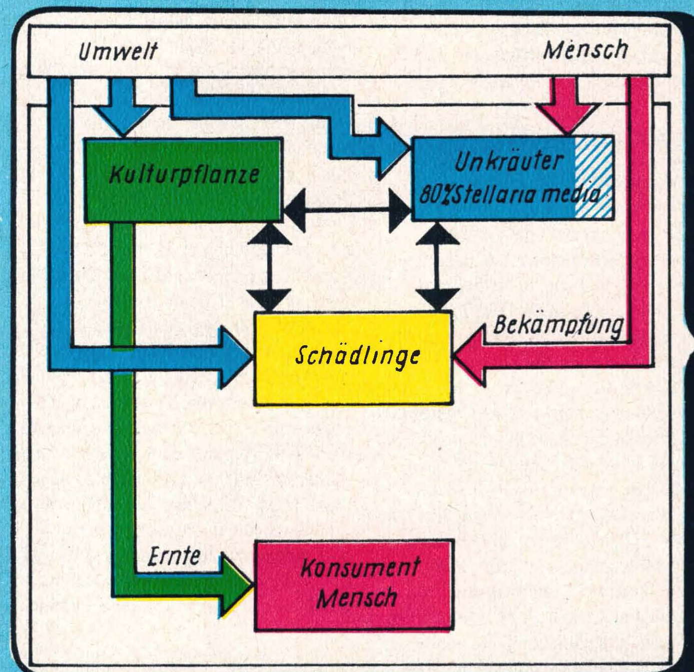
- **Was tun die Kybernetiker unserer Republik, um dem Autostrom von morgen Herr zu werden?**
- **Modellbildung – Flucht der Wissenschaftler vor den Problemen der realen Umwelt oder wissenschaftliche Methode zur Lösung komplizierter Probleme?**
- **Wird noch viel Zeit vergehen, bis sich die Forschung an die Modellierung komplexer Systeme heranwagen kann?**
- **Welche Mitarbeiter wünscht sich ein leitender Kybernetiker?**

JUGEND+TECHNIK
JUGEND+TECHNIK

Interview

WIE EIN MODELL ENTSTEHT





Aufgabe: Sicherung hoher und stabiler Erträge durch Steigerung des pflanzlichen Produktionsprozesses

Arbeitsetappen:
1. Formalisierung des Objekts WAS soll abgebildet werden?
2. Modellbildung
   Entwicklung eines Simulationssystems für Computerexperimente mit
   – Modellverifizierung,
   – Parameteranpassung und
   – Studien der Verhaltensweisen unter verschiedenen Umwelten.

   ZIEL: Aufstellung von Entscheidungstabellen für optimale Behandlungsstrategien
3. Entwicklung einer problemorientierten Computersprache für Ökosysteme
4. Praktischer Einsatz in der Landwirtschaft

Es wird an einem mathematisch-kybernetischen Modell gearbeitet. Es enthält drei Teilmodelle:
Modell der Umwelt, Witterung, Nährstoffe
Dynamisches Modell der Kulturpflanzenentwicklung
Dynamisches Modell der Schädlingsentwicklung

Nutzung:
Das Modell dient der Ertragsprogrammierung und Schaderregerüberwachung:
a) bei der Steuerung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln
   – zur Stabilisierung der Ertragsbildung und zur Ertragsoptimierung
   – zur Verringerung der Umweltbelastungen
b) als Erkenntnismodell in
   – Landwirtschaftswissenschaft und
   – Biologie
c) Beitrag zur theoretischen Ökologie

heute mit
Prof. Dr. rer. nat. Achim Sydow
Stellvertreter des Direktors des Zentralinstituts für Kybernetik und Informationsprozesse der Akademie der Wissenschaften der DDR, Autor von vier Büchern über mathematisch-kybernetische Modellierung und Computersimulationstechnik



JUGEND+TECHNIK

Der Autostrom auf den Straßen unserer Städte wird immer dichter. Nicht nur in unserer Hauptstadt, wo es mehr als 300 000 Fahrzeuge gibt und jährlich etwa 20 000 hinzukommen. Sie, Genosse Professor, interessieren sich nicht nur als passionierter Autofahrer, sondern auch als Wissenschaftler für diese Erscheinung?

Prof. Achim Sydow

Ja, denn dies alles verlangt eine Intensivierung, also eine bessere Verkehrsorganisation bei einem im wesentlichen unveränderten Straßennetz. Das kann nur durch eine wirksamere Koordination und verkehrslenkende Maßnahmen erfolgen. Ein Kernstück dafür ist der Aufbau einer Zentralsteuerung mit einer Kommando- und Leitzentrale. Wir als Kybernetiker müssen die theoretischen Grundlagen dafür schaffen. Ansätze einer Theorie zur Steuerung einzelner Kreuzungen sind seit 1975 in der Operationsforschung bekannt. Ihre Anwendung scheiterte in der Praxis allerdings an der Größe des Problems und den sich daraus ergebenden langen Rechenzeiten selbst schon für eine Einzelkreuzung. Durch die enge Zusammenarbeit mit Verkehrsingenieuren, die ja mit praktischen Fragen der Organisation des Straßenverkehrs in der Hauptstadt befaßt sind, ist es den Mitarbeitern unseres Instituts gelungen, ein mathematisches Modell des Verkehrsknotentyps „Reguläre Kreuzung" aufzustellen – für vier Einmündungen, keine Abbiegeverbote, keine Einbahnstraßen. Die wesentlichen meßbaren verkehrstechnischen Parameter sind darin komprimiert in mathematischer Form enthalten. Auf der Grundlage dieses Modells entwickeln wir nun eine Verkehrssteuerungs-Theorie.

JUGEND+TECHNIK

Ein Modell also anstelle der realen Wirklichkeit. Kann das wirklich zu praktischen Erfolgen führen?

Prof. Achim Sydow

Aber natürlich! Modellieren heißt nachbilden. Seit es Architekten gibt, entscheiden sie an Hand von Zeichnungen und Modellen, ob die von ihnen entworfenen Gebäude in sich und mit der Landschaft harmonieren. Kein kluger Baumeister ist je auf die Idee gekommen, das Gebäude im Original „probeweise" errichten zu lassen und dann erst seine Entscheidung zu treffen. Auf Modelle greift man also zurück, wenn der Bau oder die Berechnung des Originals oder des Originalvorganges nicht möglich oder zu aufwendig ist. Um ihr Verhalten vorauszusagen und Entscheidungen zu treffen, werden für große komplexe Systeme mathematische Modelle entwickelt.

JUGEND+TECHNIK

Nun ist ja wohl nicht jedes System sogleich auch groß und komplex?

Prof. Achim Sydow

Ein System ist bekanntlich die Gesamtheit von Elementen, die durch Beziehungen miteinander verbunden sind. Von großen Systemen – mit dem Fachbegriff „large scale" bezeichnet – spricht man bei Systemen mit einigen tausend und mehr Subsystemen oder Elementen. Nehmen wir zum Beispiel die Industrie der DDR. Sie ist ein großes komplexes System. Seine Elemente sind die Industrieministerien, Kombinate, Betriebe, Betriebsabteilungen usw. Zwischen ihnen bestehen mannigfaltige Verbindungen und Verflechtungen. Hinzu kommen äußere Einflüsse – wie Änderung der Rohstoffpreise, der Absatzchancen, der Bedürfnisse usw., die einwirken. Die großen komplexen Systeme können stets nur über Gesamtheitsbetrachtungen mit allen Teilsystemen optimiert werden. Soll zum Beispiel die kostengünstigste Produktion für einen Industriezweig ermittelt werden, muß man die Verbindungen zwischen den einzelnen Betrieben des Zweiges in technologischer, ökonomischer und organisatorischer Hinsicht untersuchen. Aber auch die Verbindungen zur Volkswirtschaft und zu den Außenmärkten spielen eine Rolle, ebenso das For-

JUGEND+TECHNIK
JUGEND+TECHNIK
Interview



Einfachste Form der Modellierung: Eisbrecher- und Frachtschiffkonstruktionen werden im Bassin an gegenständlichen Modellen studiert
Fotos: APN, JW-Bild/Zielinski (2)

schungspotential des Zweiges, der effektive Materialeinsatz usw. Es wirken also viele Teilsysteme im Gesamtsystem. Die mathematische Modellierung zielt nun darauf ab, das Gesamtsystem durch ein komplexes Modell darzustellen und über den Computer zu optimieren. Um damit in unserem Fall die kostengünstigste Produktion herauszufinden. Noch existieren für so große Systeme keine praktikablen Modelle. Hieran arbeitet u. a. auch unsere Grundlagenforschung.

JUGEND+TECHNIK

Die erfolgreiche Analyse von Systemen, um sie über die Modellbildung zu optimieren, beschränkt sich aber doch sicherlich nicht nur auf die Verkehrssteuerung?

Prof. Achim Sydow

Typische Objekte der Systemanalyse, deren Modellierung weit gediehen ist, sind städtische Systeme (Bevölkerung, Verkehr), hydrologische Systeme (Wassernutzung durch die Bevölkerung, Industrie, Landwirtschaft), agrarische Systeme (Steuerung der Produktion, Lagerhaltung). Wissenschaftler verschiedener Länder entwickelten auch globale, nationale und regionale ökonomische Modelle für Vorhersagen des Wachstums der Bevölkerung, der Ernährung, der Nutzung der Energieressourcen. Jedoch sind ihre Aussagen



wegen der fehlenden Daten oft unsicher. Zum Beispiel kann das Entwicklungstempo bei der Anwendung alternativer Energiequellen nur grob oder gar nicht eingeschätzt werden.

JUGEND + TECHNIK

Heißt das also, daß noch viel Zeit vergehen wird, bis sich die Forschung an die Modellierung komplexer Prozesse und Systeme heranmachen kann?

Prof. Achim Sydow

Ganz und gar nicht. Vielerorts haben sich inzwischen wissenschaftliche Gruppen gebildet, die diese Problemstellungen bearbeiten, um Grundlagen und Methoden für die Modellierung komplizierter Systeme zu erforschen. Auch in der DDR gibt es solche Gruppen von Wissenschaftlern, die sich dieser Thematik der Systemanalyse zuwenden. Zum Beispiel der Bereich Systemanalyse und Simulation unseres Zentralinstituts für Kybernetik und Informationsprozesse der Akademie. Er bearbeitet für volkswirtschaftlich wichtige Aufgaben Probleme der Systemanalyse, Modellierung und Simulation.

JUGEND + TECHNIK

An welchen konkreten Forschungsaufgaben wird dabei zur Zeit gearbeitet?

Prof. Achim Sydow

Zur Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion entwikkeln wir zusammen mit Fachwissenschaftlern der Landwirtschaft ein allgemeines Modell für Agro-Ökosysteme. Gesellschaftliche Zielstellung ist die Steigerung der Ernteerträge bei effektiver Nutzung der Ressourcen wie Energie, Wasser und Nährstoffe. Schließlich gilt es auch, die Fragen der Landeskultur und des Umweltschutzes in die Betrachtung einzubeziehen. Dieses Modell ist als Entscheidungsgrundlage für die Beratersysteme in der Landwirtschaft der DDR gedacht. Es wird gemeinsam mit dem Institut für Pflanzenschutzforschung Eberswalde, dem Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg und acht weiteren Einrichtungen der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften, dem Ministerium für Hoch- und Fachschulwesen und unserem Institut erarbeitet. Das vielfältig nutzbare Modell wird zunächst auf das Agro-Öko-System Winterweizen mit seinen Unkräutern und Schädlingen angewendet. Es ist vorgesehen, bei Aufbau eines Datensystems dieses Modell- und Simulationssystem nicht nur für den Pflanzenschutz, sondern auch für Düngungs- und Bewässerungsberatung zu nutzen. In der Landwirtschaft wird durch die Verbesserung ein geringerer Aufwand an Pflanzenschutzmitteln, Mineraldünger und Wasser erwartet. Mit Hilfe des Simulationssystems können wir wesentlich dazu beitragen, Leitungsentscheidungen durch Prognoseberechnung zu optimieren.

JUGEND + TECHNIK

Wenn jemand Lust verspürt, an ihren interessanten Forschungsvorhaben mitzuarbeiten – welche Voraussetzung braucht ein Bewerber für die Arbeit in Ihrem Institut?

Prof. Achim Sydow

Wir brauchen junge aktive Wissenschaftler verschiedener Zweige der Kybernetik und Informatik. Um als Systemanalytiker bei uns Erfolg zu haben, ist ein Hochschulabschluß als Mathematiker, Physiker, technischer Kybernetiker oder Rechentechniker eine notwendige Voraussetzung. Das reicht jedoch nicht aus. Freude und Begeisterung bei der Forschung, Mut zu eigenen Gedanken und Eignung zur kooperativen Arbeit sind wichtig. Systemanalyse wird interdisziplinär betrieben: im Kollektiv mit Vertretern verschiedener Fachrichtungen. Sie verlangt von den jungen Wissenschaftlern breite Interessen und Kooperationsgeist.

,,Um uns krachte es, brachen Bäume wie Streichhölzer, splitterten Äste. Bis zu zehn Brüche konnte ich in meinem nächsten Umkreis je Minute zählen", erinnert sich Frank Uhlmann, der bärtige Jugendbrigadier der Holzeinschlagtruppe aus den Wäldern der Heinzebank an die Situation nach dem 24./25. April des vorigen Jahres.

,,Wir hatten im Staatlichen Forstwirtschaftsbetrieb Marienberg schon mit den Sommerarbeiten im Wald begonnen, als auf warme Tage plötzlich wieder der Winter folgte. Über zwanzig Stunden hatte es ununterbrochen geschneit. Bis zu zwei Tonnen dieser nassen, schweren Last lagen auf einer Baumkrone." Innerhalb weniger Stunden war das Werk zweier Generationen vernichtet. Das Chaos schien perfekt. Ein Irrgarten von Ästen, Kronen, kurzen, langen, dicken und dünnen

Holzeinschläger



Die Hau-Ruck-Brigade Uhlmann

Stämmen. Frank und seinen Mannen blutet noch heute das Herz ob dieses Anblicks.
„Doch sollten wir etwa einfach resignieren? Gegen Naturgewalten ist eben kein Kraut gewachsen. Damit muß man als Forstmann fertig werden. Ließen wir uns genauso umhaun wie die Bäume, was wären wir für Kerle?", fragte er. Deshalb sagten die Uhlmanns nicht nur: „Wir schaffen unseren Jahresplan trotzdem, auch wenn es hart wird!", sondern: „Eben darum bringen wir je Mann 150 Festmeter mehr". Damit setzten sie in der FDJ-Aktion „Gesunder Wald" vom ersten Tag an Maßstäbe für alle Kollektive, die helfen, den gebrochenen und gefährdeten Wald so schnell wie möglich wieder gesund zu bekommen.



Fakten und Zahlen zur FDJ-Aktion Gesunder Wald

● Die FDJ-Aktion wurde auf der 12. Tagung des Zentralrates der FDJ mit der „Parteitagsinitiative der FDJ" beschlossen.

● Die gesamte Schadfläche beträgt 260 000 Hektar.

● 20- bis 90jährige Bäume in Höhenlagen von 300 bis 700 Metern wurden am meisten betroffen.

● Der Schaden umfaßt 7 Millionen Festmeter Baumbestand. Das entspricht zwei Drittel des Jahresplanes für den Rohholzeinschlag.

● Bis November 1980 konnten 2,1 Millionen Festmeter Holz geborgen werden.

● Bisher übernahmen 14 000 FDJler in den vom Unwetter betroffenen Waldgebieten die Räumung und Aufbereitung des Holzes, die Neupflanzung und die aufwendige Samenernte.

● 20 Millionen Fichten- und Kiefernpflanzen braucht die Forstwirtschaft, um die Bestände wieder anzupflanzen.

Spuren

Sieht man sich heute in den Wäldern des Marienberger Forstes um, fällt sofort auf: Hier haben Forstmänner und ihre Helfer ihre Spuren hinterlassen, sauber und aufgeräumt, Waldstück für Waldstück. Meter für Meter kämpften sie sich – anfangs sogar das Notstromaggregat im Schlepp – durch das Gewirr vorwärts. Die schwere Arbeit bei Wind und Wetter unter freiem Himmel zeichnet ihre Gesichter.

Fest wie Stahlkolosse

Frank setzt gerade die Motorsäge an einen zersplitterten Baum an. „Der ist fest wie ein Stahlkoloß", brummt er. Erst als er einen Eisenkeil mit wuchtigen Schlägen ins Holz rammt, gibt der Stamm endlich nach. Normalerweise fällt der Baum durch sein Eigengewicht, dann dauert es keine 30 Sekunden bis er tosend zu Boden kracht. Sind aber wie hier die Wipfel gebrochen, muß man sich erst kräftig dagegenstemmen. Frank nimmt den Schutzhelm ab und wischt sich den Schweiß von der Stirn. Immerhin bringt der Bruch einen Mehraufwand an Arbeit von 30 bis 40 Prozent. Und keiner kann den Forstarbeitern eine eigens dafür entwickelte „Schneebruchbearbeitungsmaschine" oder Spezialtechnik liefern. Neben Muskelkraft und Motorsäge kommt es vor allem darauf an, die Arbeit in der Brigade und mit den Entastungs-, Rücke-, Transportkollektiven klug zu organisieren. Jeder muß vom ersten Tag an seine konkrete Aufgabe kennen. „Es ist aber nicht so, daß einer nur ein und dieselbe Arbeit macht, denn bei dieser harten Knochenarbeit muß man Abwechslung haben." Während hier bei den Uhlmanns das Knattern der Motorsäge die Stille des Waldes zerreißt, wird ein Stück weiter entastet, gerückt und gemessen. Vorlauf muß immer genügend da sein. „Trödeln wir, kommen auch die anderen nicht voran. Genauso ist es am Wochenende. Da kriegen wir Hilfe von den Motorradwerken aus Zschopau und den umliegenden Gemeinden. Die Blamage wäre nicht auszudenken: Da wird alles mit viel Sorgfalt vorbereitet, da opfern Arbeiter ihre Freizeit, um uns im Wald zu helfen, und wir hätten nicht gut genug vorgesorgt! Deshalb hängen wir auch morgen abend eine Stunde ran und fällen genügend abgebrochene Stämme", erklärte Gerald, Franks jüngerer Bruder. „Und da hat keiner eine Ausrede, wirste sehn." Gerald klopft mir auf die Schulter und erzählt weiter. „Die Tage seit April sind nicht zu zählen, wo es schwer fiel, der Frau und den Kindern zu sagen: ‚Es wird wieder nicht früher heute abend', wo sich jedoch alle einig waren. Denn jeder in der Brigade wußte vom andern: Wenn ich nein sage, bin ich der einzige." Weil sie ihre große Verantwortung begriffen haben, sind auch am Wochenende alle da. (Bisher fiel nicht ein einziger Sondereinsatz ins Wasser). Auch im Sommer, als sie Schüler- und Studentenbrigaden betreuten, war das so. Alle wußten, worum es geht und machten mit, auch wenn es für viele schwer war. Und ihre Einstellung wird durch den momentanen Schaden nur bekräftigt:„Wo und wann wir gebraucht werden, sind wir zur Stelle."

Hau-Ruck-Brigade

So haben sie sich trotz kontinuierlicher Arbeit den Namen „Hau-Ruck-Brigade" verdient – in großen schwarzen Lettern steht er auf dem Helm des Brigadiers. „Gerade jetzt kommt es häufig vor, daß unser Sägewerk in Olbernhau ausgelastet ist, ein anderes aber Nachschub braucht. Da müssen wir schnell entscheiden, ins nächste Gebiet umsetzen", sagt Frank. Das Bruchholz muß rasch aus dem Wald, wenn es noch für die Volkswirtschaft nutzbar sein soll. Da zählt jeder Tag und jeder Mann. Arbeit gibt es genug. Und wie wichtig Forstschutzmaßnahmen sind, kann sich jeder vorstellen. Nicht auszudenken, daß sich durch den Borkenkäfer – seine Vermehrung wäre hier gar nicht überschaubar, da sich der Schneebruch über zu große Gebiete erstreckt – der Schaden in kürzester Zeit vervielfachen kann. Grob gerech-

net würden zwei Jahre lang weit über 1000 Mann gebraucht, um nur dem Borkenkäfer halbwegs zu begegnen.

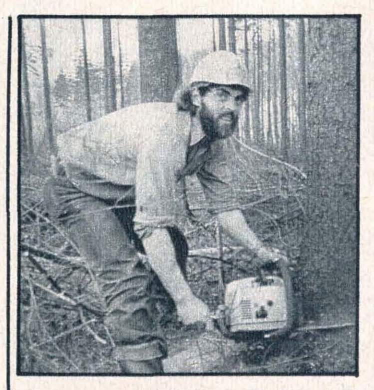
In ihrem kleinen jetzt in der Novembernässe gemütlich erscheinenden Aufenthaltswagen – sie selbst sitzen allerdings selten hier drin – weist die Wettbewerbstafel aus, daß die Uhlmanns auch im Wettbewerb der Jugendbrigaden Spitze sind. Ich glaube, die Artur-Becker-Medaille in Bronze, die sie zu Ehren des 31. Jahrestages der Republik bekommen haben, spricht für ihre Arbeit. Und das, weil sie sich nicht mit Mittelmaß zufrieden geben. Sie verlassen sich nicht auf zwei, drei Spitzenleute. Wo bliebe da das Wetteifern untereinander, der Ehrgeiz, sich an dem Besten zu orientieren? Und auch die rote Laterne gibt's bei ihnen nicht. Für Frank ist einer, der darum kämpft, zur Spitze aufzuschließen, ebenso wichtig wie einer, dem es leichter fällt. Frank denkt da an Wolfgang, der sonst in der Werkhalle Gehäuse baut, für ein paar Wochen aber freiwillig in die Brigade kam, um hier im Wald zu helfen. „Er brachte nicht gleich die Leistung wie wir, aber er bemühte sich ...", meint Frank, während er anerkennend zu dem älteren Kollegen rüberblickt. Die Brigade ist am Schluß nur so gut, wie sich jeder einzelne täglich einsetzt. Ehrlich arbeitet. Sie könnten es sich einfach machen, Dickholz schlagen – das bringt Leistung. Das dünne Holz aber würde vor sich hinfaulen. Und davon gibt's gerade im Bruch mehr als genug. Aber es wird genauso benötigt, für Gartenzäune, Leitern und vor allem Hackschnitzel.

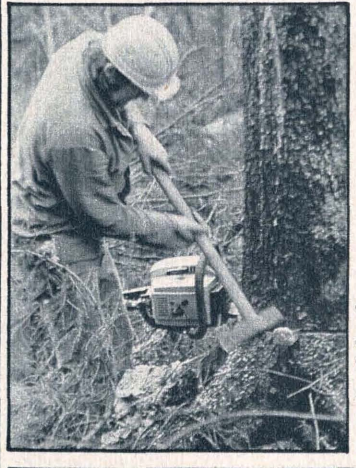
Letztere wiederum sind Ausgangspunkt für Faserplatten. Und mehr Faserplatten bedeuten auch mehr Möbel. Deshalb geht jeder ins dicke wie ins dünne Holz. Und jeder bringt annähernd die gleiche Leistung. Die Einstellung zur Arbeit, der tägliche Wettstreit untereinander, die Atmosphäre im Kollektiv, Zeit, Platz und Muße zu finden, miteinander zu reden – das ist es, weshalb niemand aus der Brigade weg will. Das ist es auch, weshalb Lehrlinge wie Frank Pilz, die in ihrer Ausbildung hier gearbeitet haben, regelrecht darum kämpften, als Facharbeiter in dieser Truppe arbeiten zu können. Obwohl die Maßstäbe hart sind.

Gemeinsamkeiten

Sicher auch, weil die Uhlmanns nach Feierabend nicht auseinanderrennen, oft vieles gemeinsam machen – dann aber auch mit den Frauen, die sicher oft zurückstecken müssen. Heute abend zum Beispiel ihr Jugendforum: Auf dem Weg dorthin machen sie kurz bei jedem halt, man wäscht sich, wechselt die feuchte Jacke, stellt die schlammbeschmierten Gummistiefel in die Ecke. „Oj, meine Steine fürs Eigenheim sind gekommen", ruft Matthias schon von weitem. Schnell haben die „Hau-Ruck"-Leute einen Plan. Während Matthias sich umzieht, räumen sie einen Großteil der Steine von der Straße weg. Sie sind es gewohnt, jede halbe Stunde zu nutzen.
Selbstverständlich ist es auch keine Frage, daß sie für ihren kranken Karl-Heinz die Arbeit mit übernehmen und trotzdem Zeit finden, ihn regelmäßig im Krankenhaus zu besuchen.
Und lange nicht vergessen werden sie Günthers Hochzeit. Daß die Kumpels der Brigade mitfeierten, war ganz klar, ohne sie wäre für ihn die Feier undenkbar gewesen.
Durch die harte Arbeit im Wald ist die Jugendbrigade in jeder Hinsicht gewachsen. Gerade in Zeiten wie diesen. Und so kommt es, daß sie auch bei der schönsten Feier immer wieder von ihrem Wald reden. Eben weil sie wissen, daß für eine einzige Wohnzimmereinrichtung, wie sie nun auch ihr junges Paar braucht, zwei ausgewachsene Bäume benötigt werden. Oder, daß jeder von uns im Laufe des Lebens für Zeitungen, Bücher, Textilien, Möbel und anderes neun Langholzfuhren (das sind 135 Festmeter) beansprucht. Vielleicht steckt sogar in meinem Notizblock von der Jugendbrigade Uhlmann eingeschlagenes Holz ...

Dagmar Beyer







Von oben nach unten: Bevor der Baum fällt, sägt Frank, der Brigadier, einen Keil heraus.

Mit wuchtigen Schlägen rammt Karl-Heinz einen Eisenkeil ins Holz.

Aus Sicherheitsgründen wird das Baumende glatt abgesägt.



Damit der LKT 80 die Bäume aus dem Wald rücken kann, müssen die Stämme entastet werden.
Fotos: JW/Bild – Zielinski

Abb. rechts: Spezialfahrzeuge laden die entasteten Stämme hydraulisch auf und bringen sie zum Ausformplatz oder ins Sägewerk.

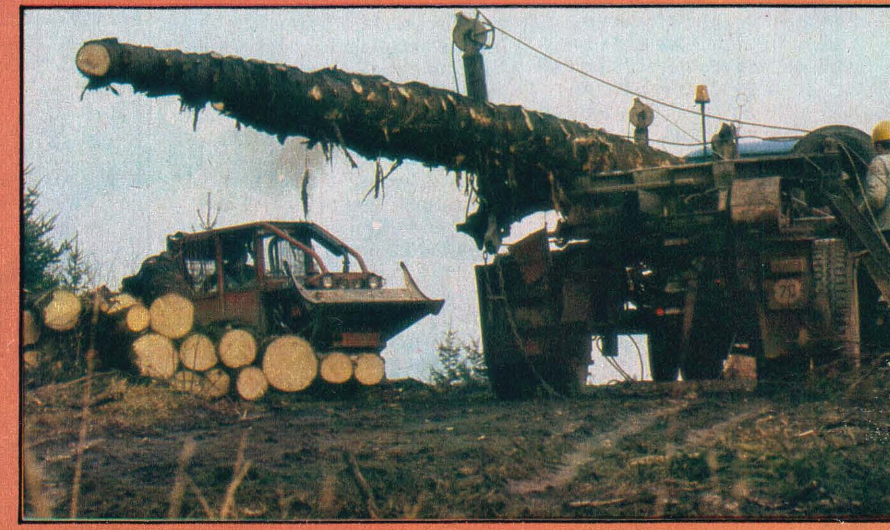


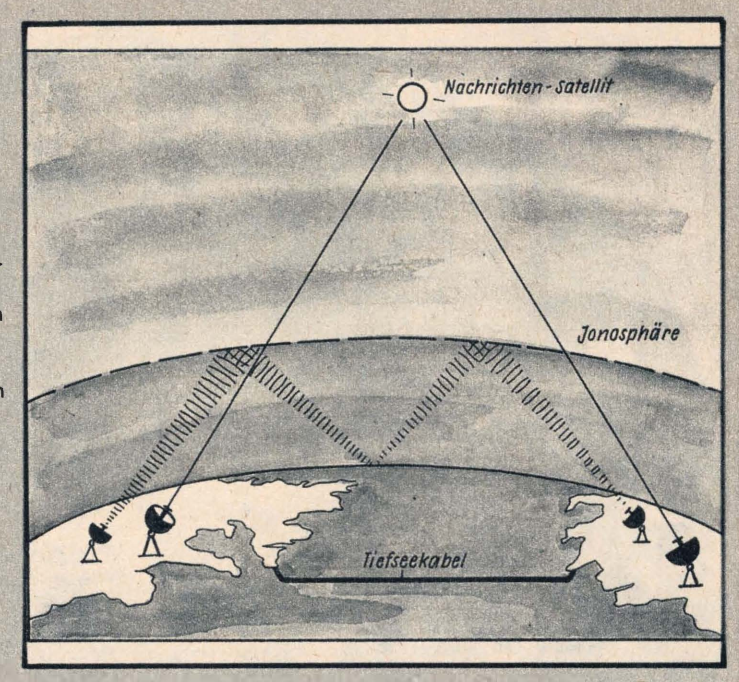
Abb. unten: Der Holzausformplatz „Heinzebank“

Vom Kurzwellenfunk zum Glasfaserkabel



In JUGEND + TECHNIK 2 und 10/1980 unternahmen wir Streifzüge durch die Vorgeschichte der Nachrichtenübertragung und die Ära jener grundlegenden Erfindungen, die das Fundament der elektrischen Nachrichtentechnik schufen. Heute wollen wir die wichtigsten Verfahren und Mittel der elektrischen Nachrichten-Übertragungstechnik bis hin zu unserer Gegenwart untersuchen.

Abb. S. 113 Vergleich zwischen einem Lichtleiterkabel (vorn) und einem herkömmlichen Koaxialkabel etwa gleicher Übertragungskapazität



Weltweite Nachrichtenwege von heute: Tiefseekabel, Kurzwellen, Nachrichtensatelliten

Seit den ersten Anfängen der elektrischen Nachrichten-Übertragungstechnik wächst die Zahl der zu übertragenden Informationen ständig. Die verfügbaren Übertragungskapazitäten müssen natürlich mitwachsen. Dieser Grundtendenz sieht sich der Nachrichtentechniker auch in den kommenden Jahren gegenüber. Das zwingt zum fortwährenden Erschließen sowohl immer neuer, breitbandigerer Übertragungswege und -mittel als auch neuer Verfahren, die die verfügbaren Wege rationeller ausnutzen.

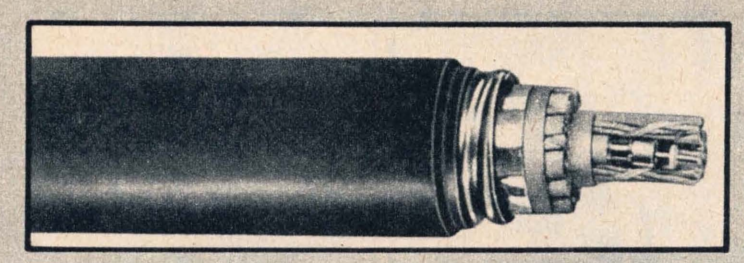
Der Beginn der elektrischen Telegrafie fällt zeitlich mit den Umwälzungen der industriellen Revolution zusammen. Trotz der Störanfälligkeit und der hohen Kosten der damals verfügbaren Leitungen setzte sie sich schnell durch. Mit der Entdeckung der elektromagnetischen Wellen durch H. Hertz und A. S. Popows erstem Funkspruch im Jahre 1896 wurde der Weg auch zur drahtlosen Telegrafie, zum Funk, eingeleitet. Diese zwei Übertragungsmedien – Kabel und freier Raum – führten zu den beiden Grundrichtungen der Nachrichtenübertragung, die auch heute noch ihre Eckpfeiler sind: der drahtgebundenen und der drahtlosen Technik.

Am Anfang stand das Kabel

Am Anfang der elektrischen Nachrichtenübertragung stand nicht der Funk, sondern standen Kabel und Leitung. Viereinhalb Jahrzehnte schon waren Europa und Amerika durch Telegrafenkabel verbunden, ehe die ersten Funksignale über den Atlantik gelangten. Aber auch auf den Kontinenten bestanden schon weitverzweigte Kabel- und Leitungsnetze. So verfügte England 1848 über ein Netz oberirdischer Telegrafenleitungen, das etwa 4000 km Länge aufwies, in den USA waren es etwa 17000 km. In Deutschland begann man zu dieser Zeit erst mit dem Aufbau eines Kabelnetzes, zunächst aber mit unterirdisch verlegten Kabeln, die sich jedoch nicht bewährten. Technische Unzulänglichkeiten, zu geringe Tiefe bei der Verlegung und andere Probleme führten bald zu untragbaren Störungen, so daß dieser Weg verlassen wurde und auch hier ab 1850 der Aufbau eines Freileitungsnetzes begann.

Eines der Hauptprobleme war seinerzeit die Kabelisolation. Hier führte Werner v. Siemens 1845 den Werkstoff Gutapercha ein, womit sich auch für die Unterwasserverlegung geeignete Kabel herstellen ließen. Im August 1850 unternahmen die englischen Gebrüder Brett den ersten Versuch, ein Überseekabel zwischen Dover und Calais zu verlegen. Er scheiterte an technischen Unzulänglichkeiten des Nachrichtenstranges. Im November 1851 konnte auf der gleichen Strecke ein technisch verbessertes Kabel zur öffentlichen Nutzung freigegeben werden – das Zeitalter der Unterwasser-Kabeltelegrafie begann.

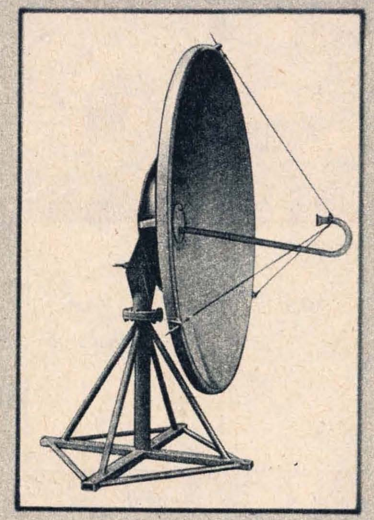
Ermutigt durch diesen Erfolg begannen jetzt auch Versuche, transatlantische Unterwasserkabel zu verlegen. Am 15. August 1858 konnten die britische Königin und der Präsident der USA erstmals Depeschen via Atlantik austauschen. Der Erfolg wurde hüben wie drüben enthusiastisch gefeiert. Doch die Freude war kurz: Vier Wochen später versagte das Kabel seine Dienste. Nach einem weiteren Fehlschlag 1865 gelang es dann 1866, das erste stabile Unterwasserkabel zwischen Irland und Neufundland mit 4500 Tonnen Gesamtmasse durch den damals schnellsten Dampfer der Welt, die „Great Eastern“, zu verlegen und für die öffentliche Telegrafie freizugeben. Noch mehr als ein halbes Jahrhundert verging danach bis zur Errichtung der ersten Unterwasser-Telefoniestrecke 1934 durch die Ostsee, und erst 1956 konnte der Fern-



Modernes 12-Tuben-Kabel für den Weitstrecken-Nachrichtenverkehr



Am Rockaway-Strand bei New York endete das fast 6000 Kilometer lange Kabel, das England mit den USA verband. Unsere Aufnahme von vor 1945 zeigt den Austritt des Kabels aus dem Meer. Das Kabel hatte eine Sendefähigkeit von 2500 Schriftzeichen in der Minute.



2-m-Richtfunk-Parabolantenne

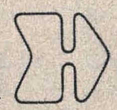
sprechverkehr Europa–Amerika via Kabel eröffnet werden. Bis dahin waren allerdings noch zahlreiche technische Entwicklungen und Fortschritte erforderlich.

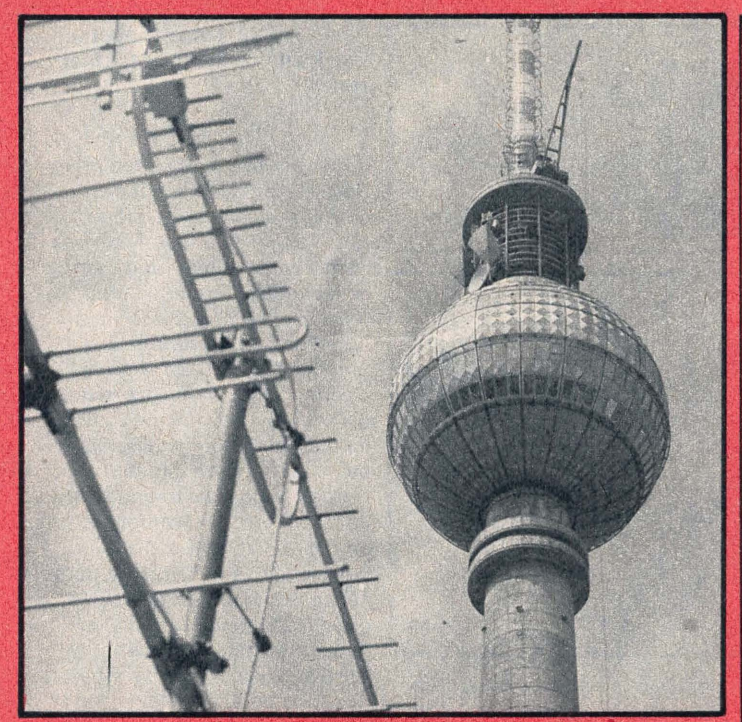
Kern und Mantel

Ein beduetender Fortschritt der Kabeltechnik war die Entwicklung des Koaxialkabels in den dreißiger Jahren, das sich grundsätzlich von den bis dahin verwendeten Zweidrahtsystemen unterschied. Im Kern eines solchen Kabels befindet sich ein isolierter dicker Kupferdraht, der konzentrisch von einer spiralförmig gewundenen Hülle aus Kupferband umgeben ist. Das Ganze wird nach außen isoliert. Mit diesem neuen Kabel überwand man einen wichtigen Nachteil der Leitungen, nämlich den Einfluß des elektromagnetischen Störfeldes eines Leiterpaares auf das benachbarte. Dadurch wurde es möglich, Gespräche mit verschiedenen Frequenzlagen gegeneinander abzugrenzen und eine Mehrfachnutzung der Übertragungswege zu realisieren.
Koaxialkabel sind seitdem Hauptträger der drahtgebundenen Nachrichtentechnik. Mit zwischengeschalteten Verstärkern zum Ausgleich unvermeidbarer Dämpfungsverluste sind damit beliebige Entfernungen überbrückbar. Technisch-technologische Fortschritte führten zu Breitbandkabeln, die auch die Übertragung von Fernsehsignalen ermöglichen. Durch Zusammenfassen mehrerer Koaxialkabel – auch Tuben genannt – können hohe Übertragungskapazitäten erreicht werden. Mit einem 12-Tuben-Kabel zum Beispiel ist es mit Hilfe moderner Techniken wie Mehrfachauslegung und Frequenzmultiplex heute möglich, gleichzeitig 129600 Sprachkanäle in einer Richtung bereitzustellen. Derartige Kapazitäten werden durch noch kein anderes praktikables Übertragungsmedium bereitgestellt.
Mehr als das: Auf dem Gebiet der Kabeltechnik stehen neue Generationen zur Diskussion. Mit Glasfaserkabeln ausgestattete Übertragungsstrecken absolvieren bereits ihre ersten praktischen Tests. Über den Einsatz tiefgekühlter, dämpfungsfreier Kryokabel werden die Forschungsergebnisse der kommenden Jahre ebenso zu entscheiden haben wie über den von Hohlleitern für den Weitstrecken-Nachrichtenverkehr.

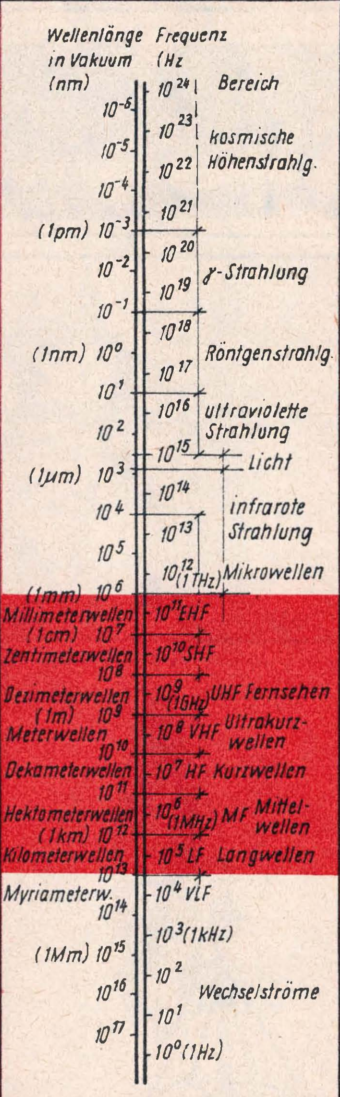
Kurz, kürzer, ultrakurz

Das Ringen um größere Übertragungskapazitäten auf dem Gebiet des Funkwesens zeigt sich besonders darin, daß man immer höhere Frequenzbereiche erschließt. Bis in die Mitte der zwanziger Jahre spielte sich der



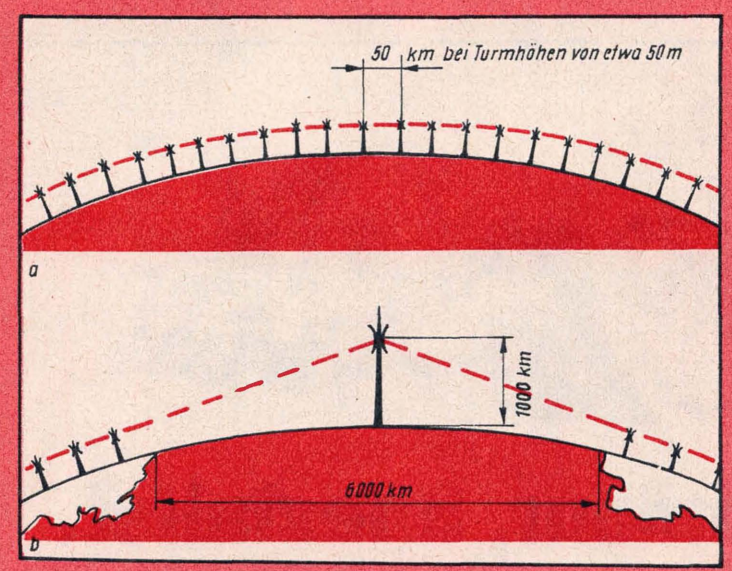


Fernseh- und UKW-Turm der Deutschen Post, Berlin, Gesamthöhe: 365 m, Höhe des Betonschaftes: 250 m, Höhe der Aussichtsetage: 203 m, Gesamtmasse: 26 000 t



Frequenz- und Wellenlängenbereiche elektromagnetischer Strahlung

Funkverkehr nur in den Lang- und Längstwellenbereichen zwischen 15 und 150 kHz mit begrenzten Kanalzahlen und den diesen Bereichen eigenen starken Störungen ab. Heute dagegen benutzt die Funktechnik Wellen zwischen 10 kHz und 30 GHz. Und in den Laboratorien stehen bereits Bereiche bis zu einigen hundert GHz zur Diskussion (1 GHz = 10^9 Hz).
Einen wichtigen Fortschritt erreichte das Funkwesen mit der Erschließung der Kurzwellen, die auch heute noch eine bedeutende Rolle spielen, da sie von der Ionosphäre reflektiert werden und damit große Entfernungen um den Erdball überbrücken können. Die unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen bei Tag und Nacht, die für einen Betrieb „rund um die Uhr" zeitabhängig unterschiedliche Frequenzen erfordern, sowie die starken monatlichen und jährlichen Schwankungen sind heute durch den Stand der Ionosphärenforschung weitgehend voraussagbar. So ist es möglich, für bestimmte Übertragungsstrecken zeitabhängig geeignete Frequenzen vorherzusagen und damit relativ stabile Betriebsbedingungen zu sichern. Auch die in diesen Bereichen unvermeidbaren Schwunderscheinungen als Folge von Feldstärkeschwankungen werden durch einen technischen Trick, den Diversity-(Mehrwege-)Empfang, elegant beherrscht.
Dabei geht man davon aus, daß die Senderfeldstärke an Orten, die nur wenige Wellenlängen voneinander entfernt sind, so unterschiedlich ist, daß mit hoher Sicherheit an einem Ort gerade ein Maximum besteht, wenn an einem anderen Schwund eintritt. Eine zentrale Anlage wertet deshalb die momentanen Feldstärken mehrerer Empfangsantennen kontinuierlich aus und schaltet die Übertragungsstrecke automatisch auf die jeweils günstige Anlage. Trotz dieser und anderer Kniffe sind die Möglichkeiten der Kurzwellen natürlich begrenzt. Breitbandige Signale, wie etwa Fernsehsignale, sind hier nicht übertragbar. Auch setzt die heute überaus starke Belegung der Kurzwellenbänder durch eine Vielzahl verschiedener Funkdien-



Richtfunkverbindungen zur Nachrichtenübertragung über große Entfern ngen: Über Land sind keine Grenzen gesetzt, wenn etwa alle 50 Kilometer eine Relaisstelle eingeschaltet wird (a). Für transkontinentale Verbindungen aber müßte ein Richtfunkturm etwa 1000 Kilometer Höhe haben.
Fotos: ADN-ZB (2); Archiv (2); Werkfoto

ste bestimmte Grenzen. Neben Weitstreckenverbindungen, vor allem für Signale geringen Informationsinhalts, haben sie vor allem Bedeutung für bewegliche, mobile Funkdienste, wie den Sch ffsfunk oder Funkdienste militärischer Bereiche.

Richtfunk, eine neue Qualität

Eine neue Etappe der Nachrichtentechnik begann mit dem Erschließen der Höchstfrequenzbereiche, der Meter-, Dezimeter-, Zentimeter- und schließlich Millimeterwellen. Eine Tendenz für den Nachrichten-Weitstrekkenverkehr, deren heutiger Entwicklungsstand durch das Erproben von Nachrichtenverbindungen mit Millimeterwellen über Nachrichtensatelliten gekennzeichnet ist. In diesen Bereichen entfallen nicht nur die störenden Einflüsse der Ionosphäre, es stehen auch sehr breitbandige Übertragungsbänder zur Verfügung. Vor allem aber sind mit technisch vertretbarem Aufwand scharfe Wellenbündel möglich, die eine genau definierte, gerichtete Abstrahlung erlauben.

Dieses Verhalten bildet die physikalisch-technische Grundlage der Richtfunktechnik, die sich zum Hauptträger des Weitstrecken-Nachrichtenverkehrs mit funktechnischen Mitteln entwikkelt hat. Wegen des lichtähnlichen Ausbreitungsverhaltens elektromagnetischer Wellen bei hohen Frequenzen ist die Reichweite einer Strecke jedoch in etwa auf Sichtweite begrenzt und von der Antennenhöhe und den Geländegegebenheiten abhängig. Das Überbrücken größerer Entfernungen erfordert sogenannte Relaisstationen, die die Signale aufnehmen, verstärken und in Richtung zur nächsten Station wieder abstrahlen.

Dieses Prinzip erlaubt, beliebige Entfernungen zu überbrücken. Der Abstand der Relaisstationen liegt bei etwa 50 bis 60 km. Solche Relaisstationen begrenzen jedoch die Einsatzmöglichkeiten der Richtfunktechnik auf jene Gebiete, wo die Errichtung der Stationen mit dem notwendigen Abstand überhaupt möglich ist, also auf die Festlandregionen. Das Überbrücken der Weltmeere ist damit nicht möglich, da für die erforderliche Anzahl von Richtfunktürmen kein Baugrund vorhanden ist.

Die Einführung der Richtfunktechnik ist historisch eng mit der des Fernsehrundfunks verbunden. Die damals vorhandenen Kabelnetze konnten weder die breitbandigen Videosignale übertragen, noch entsprach deren territoriale Struktur dem erforderlichen Fernsehsender- und Zubringerliniennetz. Erst später nutzte man Richtfunkstrecken auch für Telegrafie, Telefonie und Datenübertragungen. Heute werden beispielsweise im Weltmaßstab etwa 30 Prozent an Kanalkilometern der Weitstreckentelefonie über Richtfunkstrecken übertragen.

Der kommerzielle Einsatz der Richtfunktechnik begann um 1950 mit röhrenbestückten Geräten von einer Kapazität bis zu 1800 Gesprächskanälen. Größtenteils wurden Geräte für 4 GHz mit einer Kapazität von 960 Kanälen gebaut. Später erweiterte man die genutzten Frequenzen bis in den 12-GHz-Bereich und erhöhte die Kapazitäten bis zu nahezu 2000 Kanälen.

In den letzten Jahren begann durch Einsatz von Fernmeldesatelliten ein neuer Entwicklungsabschnitt. Fernmeldesatelliten – Richtfunkstationen ohne Boden – übernahmen teilweise Aufgaben konventioneller Richtfunkstrecken, führten vor allem zu einer Ausweitung ihrer Einsatzmöglichkeiten auch im transkontinentalen Verkehr. Es ist aber nicht zu erwarten, daß künftig terrestrischen (erdgebundenen) Richtfunkstrecken durch Fernmeldesatelliten eine direkte Konkurrenz entsteht. Vielmehr werden sie sich gegenseitig ergänzen. In diesem System hat auch das Kabel heute und in Zukunft seinen gesicherten Platz.

Dieter Mann



Kommandeur, Spezialist, Meister

Kommandeur, Spezialist, Meister
Sie sichern eine Marschkolonne der mot. Schützen vor Luftangriffen. Sie sind mit ihrer Vierlingskanone in jedem Augenblick bereit, treffsicheres Feuer zu führen. Sie – das ist die Besatzung einer Fliegerabwehrselbstfahrlafette, eines hochwirksamen Luftabwehrsystems aus Radargeräten, elektronisch gesteuerten Fliegerabwehrkanonen und Panzerfahrgestell. Der erste Mann der Besatzung ist der Kommandant. Er kennt sich bestens aus in Motoren, Kanonen, Radargeräten, elektronischen Rechnern, Funkgeräten – er, ein **Berufsunteroffizier der Nationalen Volksarmee.**

Ob mit automatisierten Waffensystemen schwierige Gefechtsaufgaben gelöst, Geschütze justiert oder Panzermotoren ausgewechselt werden, ob Überschall-Jagdflugzeuge für den Gefechtseinsatz überprüft oder Schiffsturbinen gewartet werden — sein Wissen und Können, seine Erfahrung sind überall in unseren Streitkräften gefragt. Für den Schutz unserer sozialistischen Heimat ist er unentbehrlich – er, der **Berufsunteroffizier der Nationalen Volksarmee.**

Von ihm lernen die Soldaten das militärische Einmaleins. Er schweißt sie zu einem verschworenen Kampfkollektiv zusammen. Er lehrt sie, die moderne Militärtechnik meisterhaft zu bedienen. Er reißt seine Genossen mit, fördert ihre Initiative und lenkt sie auf hohe Leistungen im Dienst unseres sozialistischen Vaterlandes – er, der **Berufsunteroffizier der Nationalen Volksarmee.**

Sein militärischer Beruf sichert ihm eine gediegene Ausbildung zum Meister. Entsprechender Verdienst und angemessener Urlaub sind für ihn selbstverständlich. Vielfältige berufliche Entwicklungsmöglichkeiten stehen ihm offen, unter anderem als Fähnrich mit Fachschulabschluß. Weitreichende Förderungsmaßnahmen nach dem aktiven Wehrdienst sind ihm garantiert.

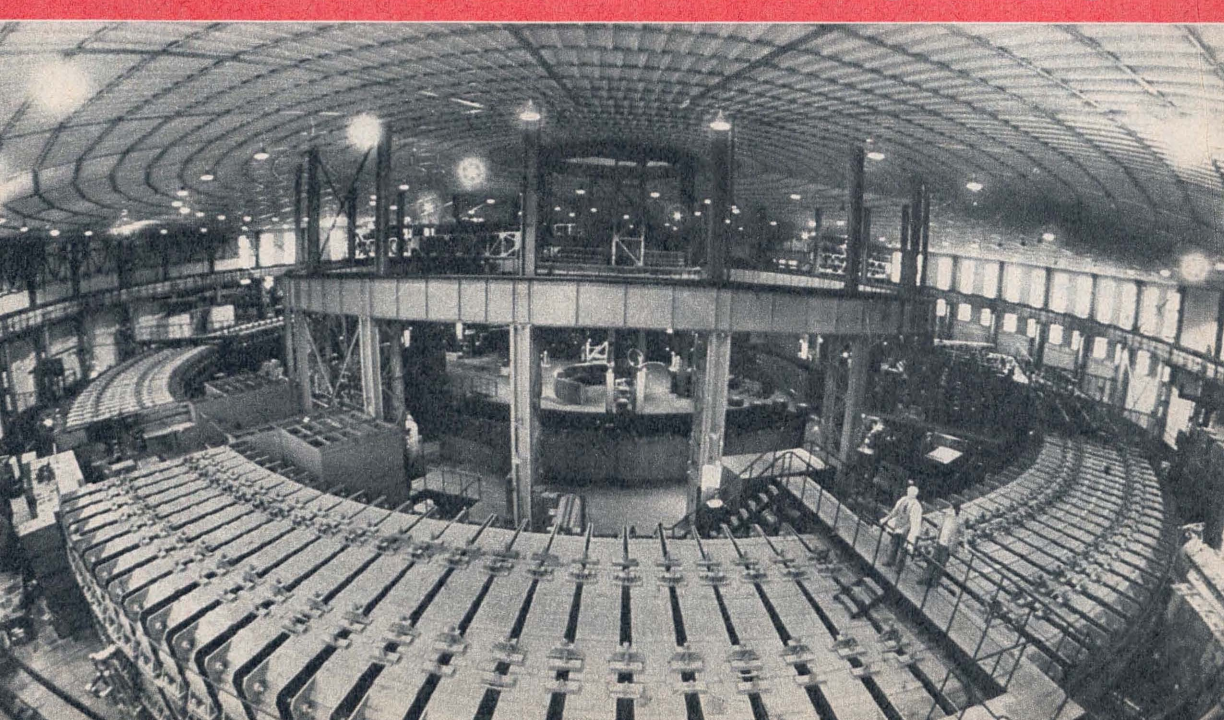
Berufsunteroffizier der Nationalen Volksarmee — für künftige Facharbeiter eine lohnenswerte Perspektive.
Nähere Auskünfte erteilen die Beauftragten für Nachwuchsgewinnung an den Schulen, die Wehrkreiskommandos und die Berufsberatungszentren.



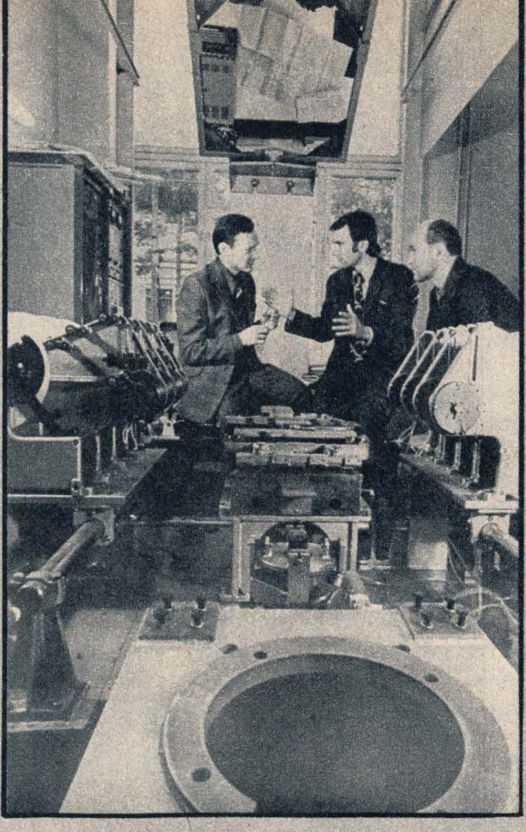
KOLLEKTIV BESCHLEUNIGER

Einen Durchmesser von etwa 60 m und eine Masse von 36 000 t hat der Ringmagnet auf dem Foto unten. Er gehört zum Synchrophasotron, dem größten Teilchenbeschleuniger in einem der bekanntesten Kernforschungsinstitute der Welt – dem Vereinigten Institut für Kernforschung in Dubna bei Moskau. Brauchen die Wissenschaftler, um mit noch höheren Beschleunigungsenergien noch tiefer in die Geheimnisse der elementarsten Materie einzudringen, bald schon noch größere Anlagen als diese heute schon gigantisch anmutende Forschungsapparatur? Nein, nicht mehr unbedingt, seit es einem internationalen Wissenschaftlerkollektiv gerade hier in Dubna gelungen ist, den Prototyp einer kleineren, leichteren und billigeren Anlage zu entwickeln und zu bauen, mit der man mit weitaus geringerem Aufwand bedeutend höhere Teilchenenergien erreichen kann. Die Wissenschaftler nennen die Anlage, an der auch DDR-Forscher mitgearbeitet haben, nach ihrem physikalischen Arbeitsprinzip

Driftkammerblock, mit dem die bedeutende Entdeckung gelang: der Protonenstrahl weicht im gebogenen Kristallgitter von seiner Bahn ab







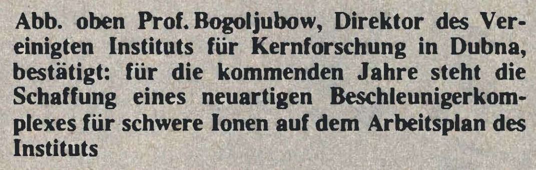


Abb. oben Prof. Bogoljubow, Direktor des Vereinigten Instituts für Kernforschung in Dubna, bestätigt: für die kommenden Jahre steht die Schaffung eines neuartigen Beschleunigerkomplexes für schwere Ionen auf dem Arbeitsplan des Instituts

Teilchenbeschleuniger, wie sie bisher benutzt wurden, sind sehr schwer und raumfüllend und benötigen viel Strom. Sie setzen die geladenen Teilchen mit elektrischen Feldern in Bewegung und zwingen sie mit starken Elektromagneten, auf einer kreis- oder spiralförmigen Bahn zu fliegen. Bei der Karusselfahrt durchlaufen die Teilchen stets aufs neue ein elektrisches Kraftfeld, in dem sie von Umlauf zu Umlauf weiter beschleunigt werden, bis sie entsprechend den Abmessungen der Anlage und der Stärke der Magnetfelder ihre maximale Energie erreicht haben. Dann wird das Ionenbündel aus der viele hundert Tonnen schweren Anlage zu den Experimentierplätzen herausgelenkt.
Schon 1956, im Gründungsjahr des Instituts in Dubna, hatte der sowjetische Physiker Wladimir Weksler die Idee für ein völlig anderes Beschleunigungsprinzip: Ähnlich wie ein Baumstamm von einem reißenden Fluß mitgeführt wird, müßte eine Wolke beschleunigter Elektronen schwere Ionen mitführen, wenn diese in der Wolke eingeschlossen sind. Auf Grund der kollektiven Wechselwirkung mit den Elektronen ist ein solches Ion dabei wie in einem Topf gefangen und kann trotz seiner großen Trägheit nicht hinter den Elektronen zurückbleiben. Da aber nach der berühmten Einsteinschen Gleichung die aufgenommene Energie der Masse des beschleunigten Teilchens proportional sein muß, erlangen die mitgeschleppten (im Vergleich zu den Elektronen sehr schweren) Teilchen entsprechend höhere Energien. Schließt man beispielsweise Protonen in ein Elektronenbündel ein, das auf eine Milliarde eV beschleunigt wurde, so haben die Protonen am Ende der Beschleunigerstrecke eine Energie von fast zwei Billiarden eV. Beschleuniger, die nach diesem Prinzip arbeiten, wären offensichtlich kleiner, billiger und sparsamer im Energieverbrauch als herkömmliche Anlagen vergleichbarer Leistung.
Doch wie bei vielen genialen physikalischen Ideen und Theorien erwies sich auch hier der Weg der technischen Realisierung als dornenreich: Erst in über 15jähriger Arbeit konnte in Dubna unter Leitung des sowjetischen Wissenschaftlers Wladislaw Saranzew ein Prototyp der Anlage entwickelt und gebaut werden.
Daß an dieser wissenschaftlichen Leistung, die 1977 mit einem Institutspreis gewürdigt wurde, auch Forscher aus der DDR mit einem Spektrometer für die Messung der Ionenladung unmittelbar im Innern der Elektronenwolke beteiligt waren, ist kein Zufall. Seit der Gründung dieses ersten RGW-Basislabors (vgl. a. JU+TE 12/1980, S. 933 bis 936) waren über 250 Wissenschaftler und Ingenieure aus unserer Republik zum langfristigen Arbeitsaufenthalt in Dubna. Für jeweils drei bis fünf Jahre gehörten sie – wie alle Delegierten aus den beteiligten Ländern – fest zu den internationalen Forscherkollektiven. Waren sie in den ersten Jahren mehr Lernende und Nehmende, so leisten heute die DDR-Wissenschaftler anerkannte Forschungsbeiträge und beteiligt

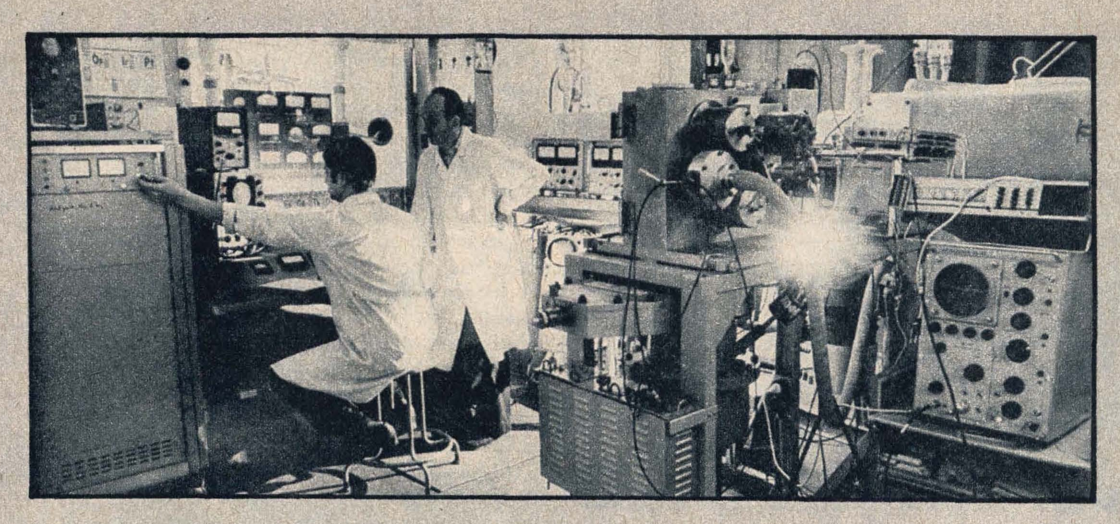


Abb. links Im Rechenzentrum des Vereinigten Instituts für Kernforschung im Einsatz: ein hochproduktives System zum automatischen Auswerten von Blasenkammeraufnahmen, das in Zusammenarbeit mit dem DDR-Institut für Hochenergiephysik in Zeuthen und einem Betrieb in Karl-Marx-Stadt entwickelt wurde

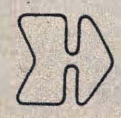
Abb. oben Ein sowjetischer Wissenschaftler und sein Kollege aus der ČSSR beim Experiment mit dem Massenseparator: die beiden Radiochemiker befassen sich mit dem Herstellen radioaktiver Isotope und mit Kernstrukturuntersuchungen

sich unser Land auch materiell mit modernen Forschungsanlagen. Neben vielen Meß- und Spezialgeräten wurden zum Beispiel Robotron-Rechner des Typs ES 1040 und eine spezielle Nachweiskammer für geladene Elementarteilchen nach Dubna geliefert. Nach dem Erfolg mit dem Prototyp des Kollektiv-Beschleunigers wurde auch der Einsatz von Spezialisten verschiedener ingenieur-technischer Disziplinen vorbereitet, um den Bau eines leistungsstarken Beschleunigers zu betreiben.

Beschleuniger für jedermann?

Am 26. März 1956 hatten Regierungsvertreter aus den RGW-Ländern ein Abkommen zur Gründung des Vereinigten Instituts für Kernforschung unterzeichnet. Die Standortwahl fiel auf Dubna, einer kleinen und damals wenig bekannten Stadt, in der es zwei physikalische Institute mit seinerzeit einzigartigen Anlagen gab: einem großen Synchrozyklotron zur Beschleunigung von Protonen auf Energien von 680 MeV und einem Synchrophasotron, das Protonen bis auf Energien von 10 GeV beschleunigte. Als Initiator der Institutsgründung brachte die UdSSR-Regierung diese Forschungsstätten in das Vereinigte Institut ein, wo sie nun den Wissenschaftlern aus den Bruderländern zur Verfügung standen. Heute gehören verschiedene Teilchenbeschleuniger und Kernspaltungsreaktoren sowie ein modernes Rechenzentrum zur Basisausstattung. Zur Forschungsstätte zählen vier weitere Laboratorien – jedes in den Ausmaßen eines kompletten Instituts – und zwei große selbständige Abteilungen: die Laboratorien für Theoretische Physik, für Kernreaktionen, für Neutronenphysik, für Rechentechnik und Automaten sowie die Abteilungen für die Entwicklung neuer Beschleunigermethoden und die für wissenschaftliche Aufgaben am 76-GeV-Beschleuniger in Serpuchow. Am Institut forschen gegenwärtig rund 6000 Wissenschaftler aus 11 sozialistischen Ländern. Ihr Aufgabengebiet ist Grundlagenforschung: die Suche nach bisher unbekannten Erscheinungen und Gesetzmäßigkeiten in der Mikrowelt, die Synthese immer schwererer künstlicher Elemente und die Entwicklung neuer Beschleunigerprinzipien und -anlagen. Wissenschaftler aus Dubna waren es, die vor Jahren als erste Antiatome des Elements Tritium herstellten und nachwiesen. In der Wissenschaftsstadt am Ufer der Wolga (die übrigens unter maßgeblicher Beteiligung bulgarischer Architekten entworfen wurde) sind erstmals auch die künstlichen Elemente mit der Ordnungszahl 105, 106 und 107 hergestellt worden.

In Dubna haben aber auch praktische Anwendungen ihren Ursprung, denen man dies kaum ansieht. Teilchenbeschleuniger dringen in den letzten Jahren





1976 in Dubna: das Wissenschaftler-Ehepaar Christa und Bernd Lippold aus der DDR
Fotos: ADN-ZB

Gemeinsam mit dem Wissenschaftlichen Rat, in dem alle Mitgliedsländer vertreten sind, ist das Komitee der bevollmächtigten Vertreter der Teilnehmerstaaten das Leitungsorgan des Vereinigten Instituts für Kernforschung in Dubna. Um die Forschungsarbeit zu finanzieren, leisten die jeweiligen Länder entsprechend ihrem Nationaleinkommen Beiträge. So ist die UdSSR beispielsweise mit 47 Prozent, die DDR mit etwa 7 Prozent beteiligt.
Eine besondere Form der wissenschaftlichen Kooperation zwischen dem Internationalen Institut und Forschungsinstituten in anderen Ländern ist die Versendung von wissenschaftlichen „Halbfabrikaten". Dabei handelt es sich um radioaktive Präparate, um kilometerlange Aufzeichnungen auf Film oder Magnetband von physikalischen Prozessen, die an den einzigartigen Experimentieranlagen in Dubna und Serpuchow ausgelöst und festgehalten wurden. Dieses Datenmaterial wird teilweise in anderen Ländern wissenschaftlich bearbeitet. So beispielsweise im Institut für Hochenergiephysik der AdW der DDR in Zeuthen bei Berlin.

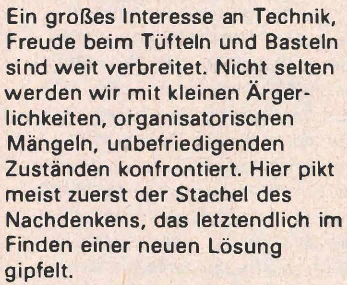
immer mehr in den industriellen Alltag vor. Mit Ionenstrahlen wird heute vielfach schon in der mikroelektronischen Industrie das Halbleitergrundmaterial dotiert. Elektronenbeschleuniger sind in der Textilindustrie zur Veredlung von Geweben und in der Elektroindustrie zur Vernetzung von Kabelisolationsmaterialien im Einsatz. In der Medizin finden in wachsendem Maße beschleunigte Neutronenbündel sowie andere Elementarteilchen für die Krebsforschung Verwendung.
Von großer Bedeutung für immer mehr Industriezweige, wo zunehmend hochreine Flüssigkeiten und Gase zum Einsatz kommen, ist eine andere Entwicklung aus Dubna: beschleunigte schwere Ionen eignen sich ausgezeichnet, um extrem feinporige Filter von einzigartiger Qualität herzustellen. Ausgangsprodukt dafür sind polymere Werkstoffe, die mit den energiereichen Ionen beschossen werden. Diese durchdringen das Material. Entlang ihrer Flugbahn kommt es dabei zu energetischen Wechselwirkungen mit den Molekülen des Substrats. Nur die auf diese Weise angeregten Moleküle nehmen an den Reaktionen einer nachfolgenden chemischen Behandlung teil, in deren Verlauf die zunächst unsichtbaren Einschußkanäle der Ionen „ausgewaschen" werden. So entstehen Poren extremer Gleichheit mit wahlweise herstellbaren Durchmessern von weniger als einem Tausendstel Millimeter.
Für den praktischen Einsatz in künftigen industriellen Beschleunigern ist eine der jüngsten Entdeckungen in Dubna von Interesse: Mitte 1979 gelang es erstmals im Experiment nachzuweisen, daß hochenergetische geladene Teilchen, werden sie unter bestimmten Winkeln in Kristallgitter eingeschossen, dort von ihren geraden Flugbahnen abweichen, um den Verformungen des Kristalls zu folgen. Damit bietet sich eine sehr einfache und billige Methode der Strahlenauslenkung aus Beschleunigern an. Bisher dienen dazu ausschließlich schwere und teure Elektromagneten. Dem Dubnaer Arbeitskollektiv – in dem Forscher aus der UdSSR, Polen und den USA unter Leitung von Eduard Zyganow arbeiten, der 1976 diesen Effekt theoretisch vorhergesagt hatte – gelang ein demonstrativer Erfolg: sie lenkten mit einem gebogenen Siliziumkristall von 1 cm Länge einen Protonenstrahl mit einer Energie von 8 Md. eV um etwa 2° aus seiner ursprünglichen Flugrichtung ab. Dafür hätte man ein Magnetfeld von einem Megagauß Stärke gebraucht – mit herkömmlichen Mitteln ließe sich das technisch kaum realisieren. Das Kollektiv der Forscher in Dubna leistete damit einen weiteren bedeutenden Beitrag zur Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts.

Dr. Wolfgang Spickermann









Ein großes Interesse an Technik, Freude beim Tüfteln und Basteln sind weit verbreitet. Nicht selten werden wir mit kleinen Ärgerlichkeiten, organisatorischen Mängeln, unbefriedigenden Zuständen konfrontiert. Hier pikt meist zuerst der Stachel des Nachdenkens, das letztendlich im Finden einer neuen Lösung gipfelt.

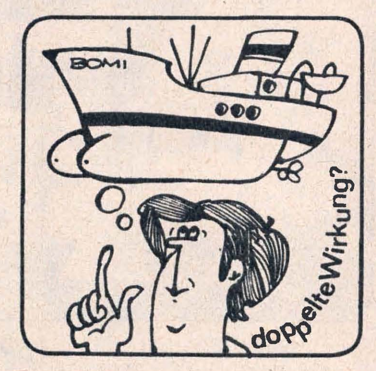
Jeder von Euch kennt beispielsweise das umständliche Ein- und Ausschrauben von Glühlampen. Mal dreht man den Gewindering der Fassung mit heraus, ein andermal rostet oder klemmt das Gewinde.

Der 22jährige Hartmut Anders entwickelte ein Fassungssystem, das auf Magnetkontakten in der Glühlampe und auch in der Fassung beruht.

Der VEB Glühlampenwerk Berlin mußte diesen Lösungsweg nach genauer Prüfung ablehnen. Funktionieren würde die vorgeschlagene Lösung schon. Aber der Einbau der neuartigen Kontakte, die Umrüstung aller vorhandenen Leuchten würde einen unvertretbar hohen Material- und Arbeitsaufwand bedeuten, der in keinem Verhältnis zum Nutzen für den Anwender steht. Außerdem wäre ein Export nicht mehr möglich, da Hartmuts Lösung nicht nur der TGL, sondern sogar internationalen Standards widerspricht. Hartmut fragt nun: Meine Lösung funktioniert, bin ich ein Neuerer oder nicht?

Neuerervorschläge

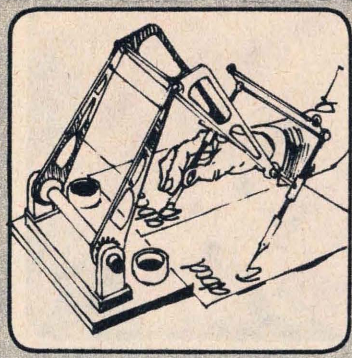
Soziologen haben sich in einigen Betrieben umgesehen: Zu 63 Prozent ergeben sich Neuerervorschläge aus unmittelbarer Produktionserfahrung. Das Einreichen von Neuerervorschlägen – allein oder im Kollegenkreis – ist also die am meisten verbreitete Form der Neuerertätigkeit. Es gibt aber noch viele, die einfach in den Anfängen ihrer Ideen steckenbleiben – und das macht nachdenklich. Ideen verfliegen doch so schnell! Gilt es nun jede Idee aufzuheben? Ja, vor allem in dem Sinn, daß man sich mit jeder Idee auseinandersetzen sollte. Ist nicht gerade ein Gespräch unter Freunden, eine Diskussion im Kollegenkreis, mit interessierten Leitern besonders wertvoll, wenn man seine Ideen auf Herz und Nieren überprüfen will oder vielleicht nur, um sie zu verteidigen, zu überprüfen, ob sie wirklich im großen Rahmen bestehen werden? Oftmals entstehen erst durch sachliche Diskussionen großartige Sachen. Nur keine Angst! Unterstützung bei der Neuererarbeit und die Rechte an Euren Vorschlägen sind gesetzlich garantiert. Allein im





In jeder Folge stellen wir praktische Trainingsaufgaben. Für die besten Lösungen gibt es „Jugend + Technik"-Poster. Hier die Aufgabe: Für ein aus den drei Maschinen A, B und C bestehendes Aggregat gibt es folgende Funktionsb dingungen: 1. Immer, wenn Maschine A in Betrieb ist, läuft auch Maschine B. 2. Immer, wenn Maschine B in Betrieb ist, läuft auch Maschine C. Nach den Sicherheitsvorschriften ist es unbedingt notwendig, daß beim Ausfall der Maschine A auch Maschine C nicht läuft. **Frage:** Kann Maschine B allein laufen? Wir erwarten Eure Zuschriften: Redaktion „Jugend + Technik" 1026 Berlin, PF 43, Kennwort: **Neuererrecht.**





Penna duplex (doppelte Feder) gab es in mehreren Ausführungen. Bereits 1651 beschreibt der gelehrte Nürnberger Stadtrat Georg Philip Harsdörffer die Erfindung eines Kölner Lehrers, mit deren Hilfe man gleichzeitig zwei Briefe schreiben kann. Unsere Abbildung zeigt die mechanisierte Variante der von Harsdörffer beschriebenen Lösung. Sie wurde 1894 vom Marquis Luigi Fonti vorgestellt.

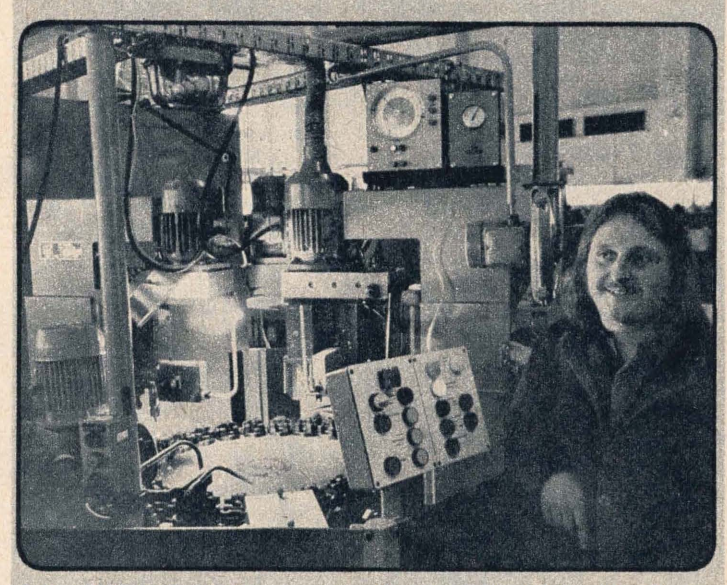


Foto: JW-Bild/Zielinski



Das Jugendkollektiv „Maschinenbau" im VEB Sachsenring Automobilwerke Zwickau entwickelte und baute einen Schalttellerautomaten, auf dem zukünftig die Bremsnachstellung für die Pkw „Trabant" rationeller gefertigt werden. Der Einsatz dieses Automaten bringt dem Betrieb einen jährlichen Nutzen von 80 TM. Die Arbeitsproduktivität steigerte sich um 100 Prozent. 2 Arbeitskräfte konnten freigesetzt werden.

Selbstlauf wird kaum etwas passieren.
Was ist also zu tun, wenn sich herausstellt, daß Eure Idee zum Neuerervorschlag ausgebaut werden kann? Sehen wir uns an, wie es beim 24jährigen Norbert Hühn war.
Norbert reichte in seinem Betrieb, dem VEB BMK Ost, Betrieb Industriebau Schwedt, folgenden Neuerervorschlag ein: Bei der Großflächenschalung US 72 werden vorgefertigte Eckelemente eingesetzt. Keile und Brechstangen waren die vorherrschenden Werkzeuge beim Ablösen der Eckelemente aus den betonierten Ecken. Hier hat sich schwere Arbeit mit hohem Verschleiß der Schalung verbunden. Norbert entwickelte und baute ein Eckelement, das durch einfache lösbare Verbindungen aus der Ecke entfernt werden kann. Dabei sind die beiden Teile durch schrittweises Lösen vom Beton abzuheben – ähnlich der Reißverschlußwirkung. Man spart enorm dabei, weil das neue Eckelement mindestens zehnmal einsetzbar ist, während das alte Element schon nach dreimaliger Verwendung unbrauchbar wurde. Auch Arbeitszeiteinsparung als eine besonders wichtige Voraussetzung für unsere weitere volkswirtschaftliche Entwicklung konnte Norbert auf sein Konto verbuchen. Und auch die materielle Anerkennung bleibt bei der Benutzung seines neuen Elements nicht aus. (Im Neuererrecht spricht man von einer Vergütung, die auf der Grundlage des gesellschaftlichen Nutzens errechnet wird.)
Ist Norbert nun ein Neuerer?

Was gehört zu einem Neuerervorschlag?

Drei Wesensmerkmale kennzeichnen einen Neuerervorschlag:
1. Es wird eine wissenschaftlich-technische, eine arbeitsorganisatorische oder andere Lösung eines bestimmten Problems dargelegt. Dabei kommt es

darauf an, daß alle Mittel und Wege, die notwendig sind, um das beabsichtigte Ergebnis zu erreichen, genau genannt werden. Lieber etwas ausführlicher schreiben, als vielleicht ein wichtiges Detail weglassen. Alle Veränderungen des Arbeitsprozesses sollen so beschrieben und durch Skizzen ergänzt werden, daß ein Fachmann auf dem jeweiligen Gebiet nach dem Vorschlag arbeiten könnte. Mitarbeit in der Neuererbewegung bedeutet, schöpferische Arbeit über die eigentlichen Arbeitsaufgaben hinaus zu leisten.

2. Die vorgeschlagene Lösung muß gegenüber dem alten Zustand etwas Neues bringen. Und sie muß bei Benutzung zu einem ökonomischen Nutzen oder einem sonstigen Vorteil für die Gesellschaft führen. (Denken wir an Norberts Vorschlag: die lösbare Verbindung der Eckteile, die Kosten- und die Arbeitszeiteinsparung. Im Gegensatz dazu konnte Hartmut keinen ökonomischen Nutzen nachweisen.)

3. Der Vorschlag darf nicht bereits im Betrieb angewendet werden oder nachweisbar zur Benutzung vorgesehen sein.

Wer entscheidet über die Benutzung eines Neuerervorschlages?

Es entscheidet immer der zuständige Leiter. Ihm zur Seite steht die Neuererbrigade, die diese Entscheidung durch eine sachkundige und objektive Einschätzung der betrieblichen und überbetrieblichen Benutzbarkeit des Vorschlages vorbereitet. Nehmt Euer Recht auf Teilnahme an der Beurteilung des Neuerervorschlages wahr! Ihr könnt eventuell bestehende Unklarheiten aus dem Weg räumen, Einzelheiten näher erläutern und tragt damit zur schnelleren Bearbeitung bei.



Begriff des Neuerervorschlages

Neuererverordnung (NVO) vom 22.12.1971 § 18; Grundsatz 1 zur NVO von 1972; Richtlinie Nr. 30 des Plenums des Obersten Gerichts vom 28.8.1974.

In engem Zusammenhang mit den drei im Beitrag genannten Wesensmerkmalen eines Neuerervorschlages (NV) steht die Prüfung, ob die Leistung des Einreichers qualitativ über seine Arbeitsaufgaben hinausgeht.

Einreichung und Registrierung eines Neuerervorschlages

NV werden im Büro für die Neuererbewegung (BfN) oder auch bei dem zuständigen Leiter schriftlich eingereicht. Die Schriftform deshalb, damit zweifelsfrei der Inhalt des Vorschlages und die Person des Einreichers bestimmbar sind. Das Einreichen von NV hat eine besondere Bedeutung, weil erst durch diese Handlung das Neuererrechtsverhältnis entsteht. Der Einreicher erhält innerhalb von 3 Tagen eine Eingangsbestätigung. Das BfN teilt ihm den Zeitpunkt des Eingangs des NV und die Registriernummer mit. Der Zeitpunkt ist wichtig, weil damit der innerbetriebliche Vorrang gegenüber allen, später eingereichten Neuerungen, die die gleiche Lösung enthalten, gewährt wird. Das heißt, daß demjenigen alle Rechte als Neuerer, z. B. der Anspruch auf Vergütung, zustehen, der zuerst kommt.

Entscheidung über die Benutzung eines NV

NVO § 20

Der zuständige Leiter hat die Entscheidung innerhalb eines Monats zu treffen. Die Neuererbrigade bereitet die Entscheidung vor und gibt dem Leiter Empfehlungen zur Annahme des NV zur Benutzung, zu Maßnahmen für die weitere Vervollkommnung des NV, zur überbetrieblichen Benutzung oder auch zur Ablehnung der Benutzung. Die Entscheidung des Leiters wird dem Einreicher schriftlich mitgeteilt. Eine Ablehnung ist umfassend zu begründen.

Rechte der Neuerer

NVO § 22 in Verbindung mit § 28 und § 32

Der Einreicher eines NV hat das Recht auf
- Entscheidung über seine Neuerung innerhalb der festgelegten Fristen,
- Teilnahme an der Vorbereitung der Entscheidung in Übereinstimmung mit den gesellschaftlichen Erfordernissen,
- Prüfung der Neuerung auf das Vorliegen schutzfähiger Merkmale und gegebenenfalls rechtliche Sicherung der Erfindung,
- planmäßige Überleitung und Benutzung der Neuerung und Teilnahme an der Überleitung,
- moralische und materielle Anerkennung entsprechend den rechtlichen Bestimmungen.

Werden diese Rechte verletzt, kann sich der Neuerer gemäß § 28 NVO beschweren. Gibt es Streitigkeiten, die die materielle Anerkennung, also die Vergütung, betreffen, kann sich der Neuerer an die Konfliktkommission bzw. an das Arbeitsgericht wenden.

Die Volkswirtschaft der DDR (5)



Produktivität und materiell-technische Basis

„Ein stabiles Wachstum wirtschaftlicher Leistung ist in der Tat für den Sozialismus unverzichtbar, denn die Bedürfnisse der Menschen entwickeln sich weiter, und es kann nur verteilt werden, was vorher produziert wurde." (E. Honecker, 13. 10. 80 in Gera).

Deshalb stehen vor der Volkswirtschaft der DDR in den achtziger Jahren zwei große Aufgaben:

– die Arbeitsproduktivität schneller als je zuvor zu steigern;

– den spezifischen Energie- und Rohstoffaufwand stärker als je zuvor zu senken.

Die Bewältigung der beiden Aufgaben sind die Grundvoraussetzungen für hohes Wirtschaftswachstum. „Schon in den letzten Jahren mußten wir ökonomisches Wachstum bei einem immer langsamer zunehmenden Volumen an Roh- und Brennstoffen gewährleisten. Hinzu kam der schnell steigende äußere und innere Aufwand für diese Ressourcen. Der Plan 1981 und das ganze vor uns liegende Jahrfünft stehen nun noch weit stärker im Zeichen dieser Notwendigkeit. Der erforderliche Anstieg der Leistungen, die Bereitstellung von mehr und besseren Endprodukten für die Versorgung der Bevölkerung, für die Volkswirtschaft und den Export müssen mit einer Menge von Energieträgern und Hauptrohstoffen erreicht werden, die gleich bleibt oder sich nur gering ausweitet. Diese Aufgabe erfolgreich zu lösen ist im wahrsten Sinne des Wortes eine Lebensfrage" (E. Honecker am 13. 10. 80 in Gera).

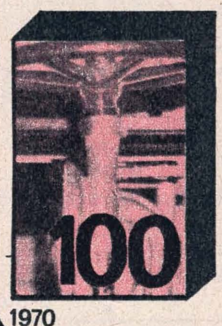
Die Steigerung der Arbeitsproduktivität und die Senkung des Energie- und Rohstoffverbrauchs ist wesentlich von der Nutzung der vorhandenen materiell-technischen Basis (vgl. hierzu Heft 1/81) und ihrem planmäßigen Ausbau abhängig.

Die Nutzung des Vorhandenen verbessern

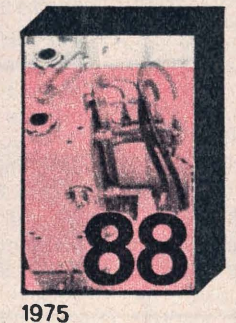
Es ist eine Binsenweisheit: wenn vorhandene Gebäude, Maschinen und Ausrüstungen besser genutzt werden, kann manche Investition eingespart werden. Nehmen wir an, zwei Betriebe haben die gleiche Zahl der Beschäftigten und verwenden die gleiche Technologie. Beide produzieren die gleiche Menge eines gleichen Erzeugnisses. Beide Betriebe arbeiten einschichtig und decken damit den vorhandenen volkswirtschaftlichen Bedarf. Die gleiche Produktionsmenge könnte hergestellt werden, wenn einer der beiden Betriebe zum Zweischichtrhythmus übergehen würde. Der andere Betrieb könnte seine bisherige Produktion einstellen. Das brächte einige Vorteile:

- Ohne eine Mark Investition wären plötzlich die Ausrüstungen eines Betriebes vorhanden, der eine neue Produktion aufnehmen könnte.
- Für die bisherigen Erzeugnisse sinken die Herstellungskosten. Denn die Kosten für die Abschreibungen der Gebäude und Maschinen verteilen sich nun auf die doppelte Erzeugnismenge, das heißt pro Erzeugnis halbieren sie sich. (Es wurde angenommen, daß die Abschreibungen für ein- und zweischichtige Nutzung der Maschinen und Gebäude konstant bleiben, was in der Praxis häufig so ist.) Die Lohnkosten je Erzeugnis sinken

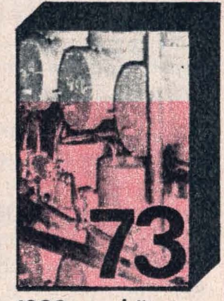
Entwicklung des Elektroenergieverbrauchs je 1000 Mark industrieller Warenproduktion in Prozent (1)



1970



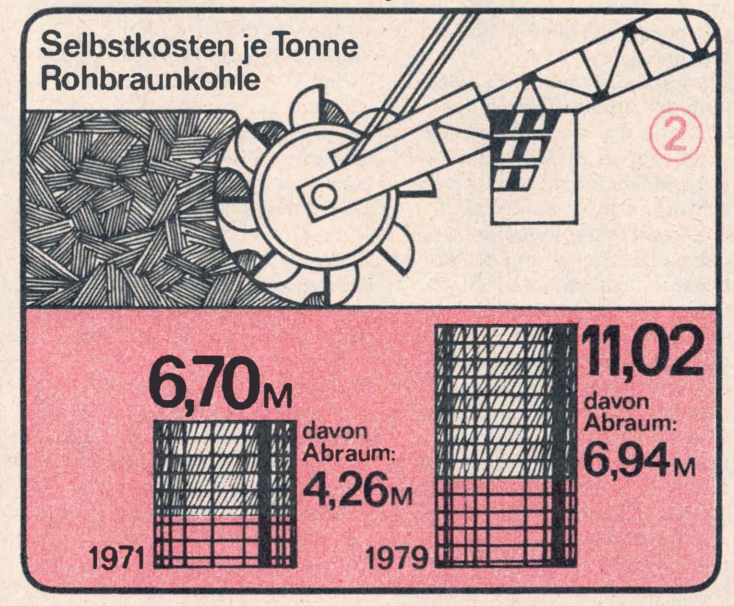
1975



1980 geschätzt

ebenfalls, da sich nur die Zahl der Produktionsarbeiter verdoppelt. Die Zahl der übrigen Beschäftigten bleibt konstant. (Sie machen im Durchschnitt einen Anteil von 30 bis 40 Prozent an den Gesamtbeschäftigten aus.) Hinzu kommt, daß eine Produktionsverdoppelung erfahrungsgemäß neue Möglichkeiten der Rationalisierung, also der Verringerung der Arbeitsplätze und der Senkung des spezifischen Materialaufwandes einschließt. Natürlich gibt es solch beispielhafte Fälle in der volkswirtschaften Praxis nicht, aber das gezeigte Prinzip, durch intensivere Ausnutzung der vorhandenen Grundfonds (Gebäude, Maschinen und Ausrüstungen) Investitionen zu vermeiden und die Effektivität zu erhöhen, hat seine volle Gültigkeit.

So haben Wirtschaftswissenschaftler errechnet: Eine täglich um eine Stunde höhere Ausnutzung der hochproduktiven Maschinen der Industrie ermöglicht eine zusätzliche Industrieproduktion von 3,5 Md. Mark. Noch werden diese Maschinen längst nicht überall drei- bzw. vierschichtig ausgelastet. Und: Würden alle Maschinen der Industrie täglich zehn Minuten länger produzieren, könnten sogar Industriewaren im Wert von 4,6 Md. Mark mehr hergestellt werden.



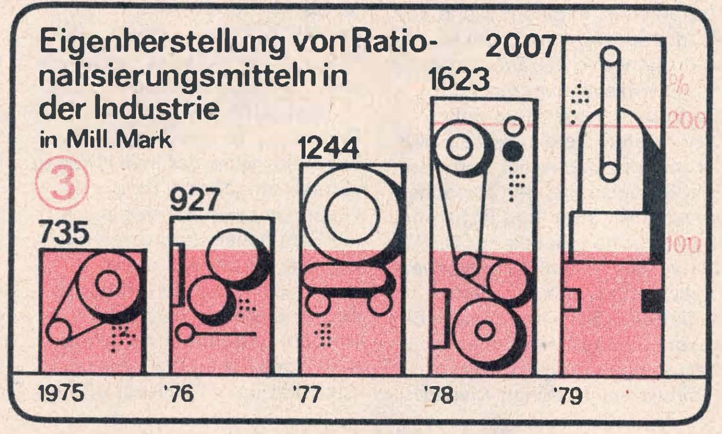
Diese Steigerung der Industrieproduktion durch Investitionen würde im ersten Fall etwa 3 Md. Mark und im zweiten etwa 4 Md. Mark kosten. Letztere Zahl entspricht fast einem Sechstel aller Industrieinvestitionen des vergangenen Jahres.

Zur materiell-technischen Basis gehören auch die Energie- und Rohstoffe. Auch sie gilt es weit rationeller als bisher zu nutzen. Betrachten wir die Problematik am Beispiel unseres Hauptenergieträgers Rohbraunkohle. Durch die Verschlechterung der geologischen Bedingungen, so beträgt gegenwärtig das Verhältnis Rohbraunkohle zu Abraum 1:4,7 (1971 1:3,5), haben sich die Selbstkosten je Tonne Rohbraunkohle beträchtlich erhöht. Die jährliche Fördermenge an Rohbraunkohle ist von 1971 bis 1979 etwa gleich geblieben. Im Jahre 1979 wurden 256 Mill. t gefördert. Gegenüber 1971 erhöhten sich die Selbstkosten für diese Menge Rohbraunkohle um insgesamt 1106 Mill. Mark (vgl. Grafik 2, S. 127).

Dieser Kostenexplosion muß durch die Senkung des Energieaufwandes in allen Bereichen der Volkswirtschaft entgegengewirkt werden.

Der Elektroenergieverbrauch wurde innerhalb von 10 Jahren, bezogen auf die industrielle Warenproduktion, um 27 Prozent gesenkt. Durch die Steigerung der Industrieproduktion um etwa 70 Prozent aber stieg der Elektro-

Zur Grafik 3:
Die Eigenherstellung von Spezialmaschinen und Ausrüstungen ist von immenser Bedeutung für die Rationalisierung, denn solche Maschinen sind oft nicht in den Lieferprogrammen der maschinenherstellenden Industrie enthalten. Durch den Eigenbau von Anlagen aufgrund von Produktionserfahrung und der Nutzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts wurden in zahlreichen Betrieben große Produktivitätssteigerungen erreicht. Die Eigenherstellung wird sich deshalb in der Zukunft schnell erweitern.



energieverbrauch absolut um mehr als 20 Prozent. 1980 wurde zum erstenmal in der DDR die geplante Steigerung der Warenproduktion ohne eine Erhöhung des Energiebedarfs erzielt. Doch auch dieser Erfolg kann noch nicht der Maßstab für die Zukunft sein, denn in den nächsten Jahren muß die Steigerung der Produktion vielerorts bei absolut sinkendem Energieverbrauch geschafft werden. Im nächsten Fünfjahrplan muß doppelt soviel Energie (bezogen auf die Warenproduktion) wie in den vergangenen Jahren eingespart werden. Im Kombinat „Carl Zeiss" Jena trägt man dieser Forderung Rechnung. 1981 wird die industrielle Warenproduktion um 11,3 Prozent steigen, der Energieverbrauch dagegen absolut um 1,2 Prozent sinken. Zielstrebig gilt es, überall energiesparende Technologien anzuwenden. Mit weniger Energie muß mehr produziert werden. Entsprechend dieser Erkenntnis müssen alle Energie- und Rohstoffe in der Volkswirtschaft verwendet werden.

Den Nutzen der Investitionen erhöhen

Wirtschaftliches Wachstum erfordert ständig wachsende Produktion und Reproduktion. Das kann auf zwei Wegen geschehen. „Vom Standpunkt der Gesellschaft betrachtet", so heißt es im Zweiten Band des „Kapitals" von Marx, vollzieht sich „Reproduktion auf erweiterter Stufenleiter; extensiv, wenn das Produktionsfeld ausgedehnt; intensiv, wenn das Produktionsmittel wirksamer gemacht."
Bis Ende der sechziger Jahre bestimmten die extensive Erweiterung, der Bau neuer Betriebe und Betriebsteile, der Zuwachs an Arbeitskräften und Rohstoffen die Investitionspolitik der DDR. Die volkswirtschaftliche Notwendigkeit ergab sich aus dem Aufbau der Schwerindustrie, der Vergrößerung bestimmter Industriezweige und dem wissenschaftlich-technischen Niveau.

Investitionen nach Wirtschaftsbereichen (Preisbasis 1975) in Mill. Mark

	1970	1979
Industrie	17254	26250
Bauwirtschaft	1068	1450
Land- und Forstwirtschaft	4355	5000
Verkehrs-, Post- und Fernmeldewesen	2939	4200
Binnenhandel	1569	1850
Sonstige produktive Zweige	517	500
Nichtproduktive Zweige	5834	10550
darunter Wohnungsneubau	2059	4850
Summe	33536	49800

Inzwischen hat sich die Situation grundlegend verändert. Die DDR verfügt über große Produktionskapazitäten. Der Wert der Grundmittel der Industrie stieg von 95 Md. Mark 1960 auf 168 Md. Mark im Jahre 1970 und überstieg 1980 die 300 Milliardengrenze.
Umgekehrt verlief die Entwicklung der Arbeitskräfte in der Industrie. Stieg ihre Zahl in den vergangenen 25 Jahren von 2 auf 3 Millionen, so wird in den achtziger Jahren die Beschäftigtenzahl in der Industrie zurückgehen. Die Steigerung der Arbeitsproduktivität ist künftig die einzige Quelle für das Wirtschaftswachstum. Das bedingt, die vorhandenen Investitionen auf die Rationalisierung der bestehenden Produktionskapazitäten zu konzentrieren. Das verringert auch den Investitionsaufwand, denn der Kostenanteil für den Bau sinkt bei der Rekonstruktion bestehender Produktionsanlagen gegenüber Neubauten erfahrungsgemäß um 50 bis 70 Prozent.
Im VEB Blechmaschinenwerk Aue wurden statt des vorgesehenen Neubaus auf unerschlossenem Gelände vorhandene Gebäude um- und ausgebaut. Etwa die Hälfte der Investitionen wurden eingespart. Da die Investitionen nun konsequent für die Rationalisierung verwendet wurden, konnte auf die ursprünglich geplante Erhöhung der Arbeitskräfte verzichtet werden. Gegenüber dem Neubau-Projekt stieg die Arbeitsproduktivität um 41 Prozent und die Produktion um 19 Prozent. Der gleiche Betrieb liefert jetzt neuentwickelte Fertigungslinien für Dosen aus Feinblech. Die Leistung einer Linie liegt mit 700 Stück je Minute über der vergleichbarer Anlagen. Obendrein ermöglicht die Neuheit die Reduzierung der Blechdicken der Dosen von bisher minimal 0,25 mm auf minimal 0,15 mm. Bei der jährlichen Mengenleistung von 80 Mill. Dosen spart der Anwender 3000 t Weißblech. Ein Betrieb, der selbst intensiv erweitert wurde, produziert Anlagen, die in anderen Industriezweigen die Intensivierung der Produktion ermöglichen und damit die Senkung des Investitionsaufwandes.
Natürlich werden in der DDR auch bestimmte Produktionskapazitäten durch den Neubau von Werken und Betriebsteilen geschaffen, das erfordern die Entwicklung und der Ausbau der eigenen Rohstoffbasis, der Aufbau neuer Industrien, wie der Mikroelektronik und der Robotertechnik usw., aber auch hier hat stets die Rekonstruktion und die Rationalisierung Vorrang vor dem Neubau. Tatsache ist aber auch, daß in der DDR erst die Hälfte aller Investitionen als Rationalisierungsinvestitionen durchgeführt werden; in hochentwickelten Industrieländern werden dafür bis zu 80 Prozent aller Investitionen eingesetzt. Wir müssen also schnell den Anteil der Rationalisierungsinvestitionen vergrößern, um aus jeder investierten Mark einen größeren Nutzen zu erwirtschaften.

Wie funktioniert
???????????????????????????????????????
ein Taschenrechner

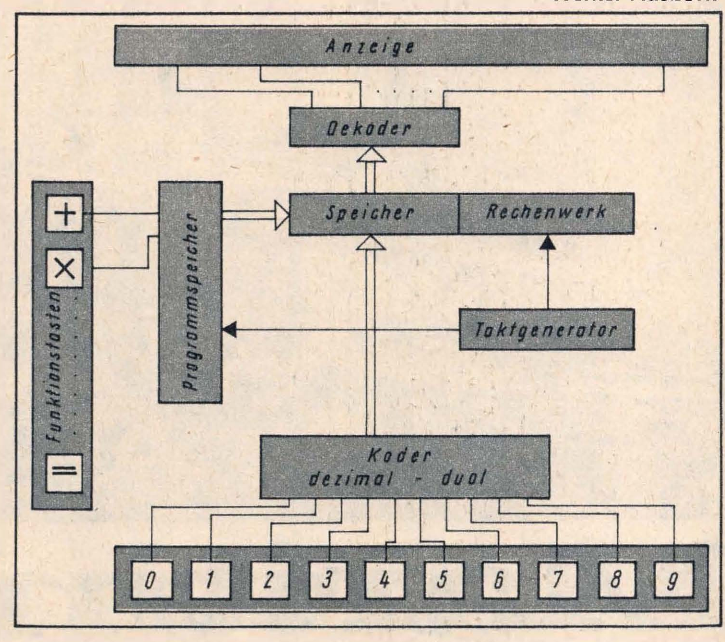
Die Arbeitsweise aller Taschenrechner ist ähnlich, die Unterschiede ergeben sich zumeist aus der Anzahl und der Art der gespeicherten Programme. In der Abbildung sind die wesentlichen Funktionsblöcke eines Taschenrechners angegeben. Sie sind bei modernen Typen auf einem Halbleiterplättchen von einigen 10 mm² Fläche zusammengefaßt. Wir sind es gewohnt, mit den Ziffern des Dezimalsystems von 0 bis 9 zu arbeiten. Das ist für den Rechner ungünstig, denn elektrisch lassen sich nur zwei, höchstens drei Zustände gut unterscheidbar darstellen. Deshalb wandelt der Rechner die eingegebenen Dezimalzahlen erst einmal in Dualzahlen um. Ist die gewünschte Berechnung ausgeführt, kodiert er die Dualzahlen so um, daß eine Siebensegmentanzeige wieder dezimale Zahlen darstellt. Diese Aufgabe übernehmen Koder bzw. Dekoder. Der Taktgenerator sorgt für das zeitlich abhängige (synchrone) Arbeiten aller Funktionsblöcke. Der Speicher hat die Aufgabe, die eingegebenen Zahlen, Zwischenergebnisse und das Endergebnis festzuhalten. Im Rechenwerk wird schließlich die gewünschte Berechnung ausgeführt. Es kann aber nur addieren oder subtrahieren. Alle anderen Rechenoperationen müssen deshalb auf Addition oder Subtraktion zurückgeführt werden. Das erreicht man zum Beispiel durch Reihenentwicklungen oder Übergang zur Logarithmenrechnung. Praktisch werden beide Möglichkeiten gleichzeitig angewendet. Die vom Hersteller des Halbleiterplättchens fest eingeschriebenen Programme sind entsprechend ausgearbeitet. Bei modernen Ausführungen kann der Benutzer auch selbständig Programme zusammenstellen und in den Rechner einspeichern. Solche Programme gehen aber beim Ausschalten wieder verloren.

Wir wollen uns die Arbeitsweise an einem Beispiel verdeutlichen: Zu rechnen sei 25 × 24. Zuerst tippen wir einen Faktor, also die Zahl 25, ein. Die Zahl wird im Speicher auf einen besonderen Platz, dem Akkumulator, eingeschrieben und erscheint in der Anzeige. Der Inhalt des Akkumulators wird grundsätzlich angezeigt. Nun betätigen wir die Funktionstaste „ד. Die im Akkumulator gespeicherte Zahl wird nun zusätzlich auf einen anderen Speicherplatz geschrieben und das gewünschte Programm (Multiplikation) aufgerufen. Den jetzt einzutippenden zweiten Faktor schreibt der Rechner in den Akkumulator ein. Die 24 erscheint in der Anzeige. Durch Drücken der Taste „=" leiten wir den Rechenvorgang ein. Je nach eingespeichertem Programm könnte dann der folgende Ablauf eintreten:

Der Akkumulatoreninhalt wird schrittweise um die eingegebene Zahl erhöht – also 24 → 48 → 72 → 96 → usw. Dabei subtrahiert der Rechner bei jedem Schritt von der auf einem Speicherplatz stehenden Zahl 25 eine 1 – also 25 → 24 → 23 → 22 → usw. Dieser Vorgang wird unterbrochen, wenn die Null erreicht worden ist. Das im Akkumulator stehende Ergebnis erscheint in der Anzeige: die Zahl 600.

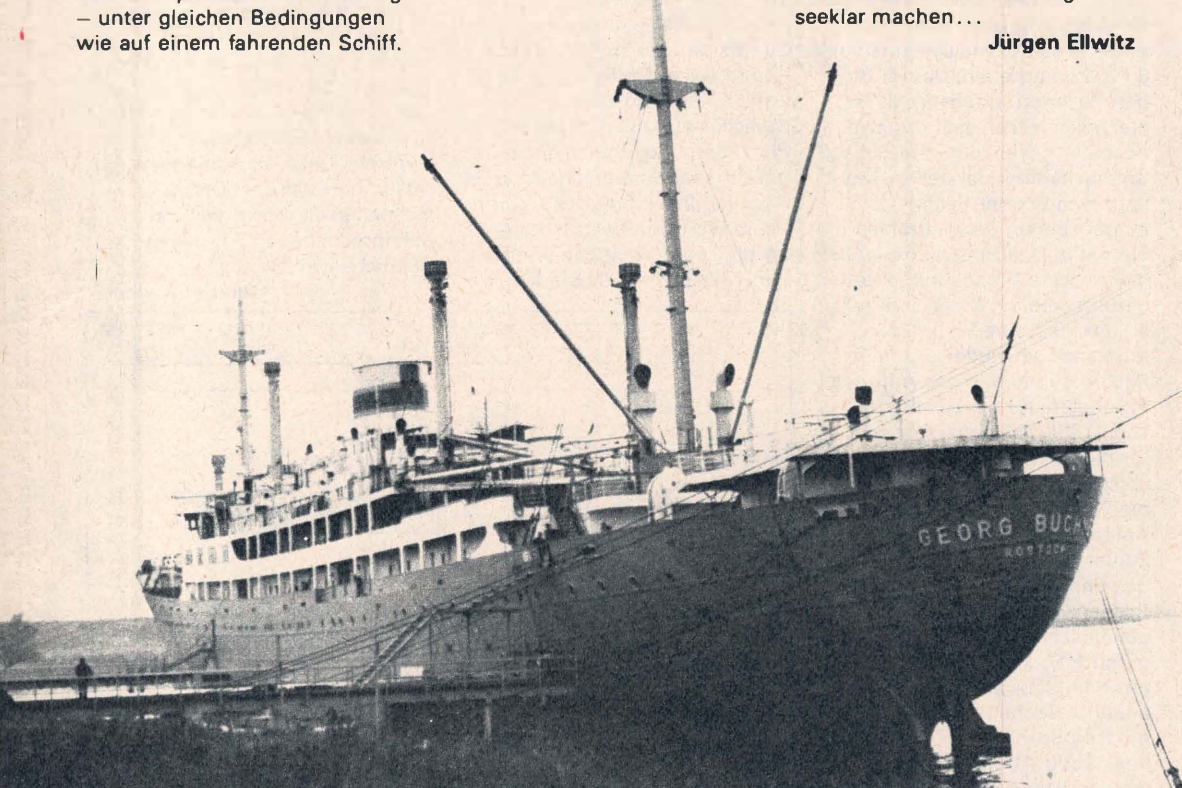
Der Vorgang läuft sehr schnell ab. In einer Sekunde können mehrere Tausend Additionen ausgeführt werden. Diese Schnelligkeit macht den Taschenrechner zu dem bekannten nützlichen Hilfsmittel.

Werner Ausborn



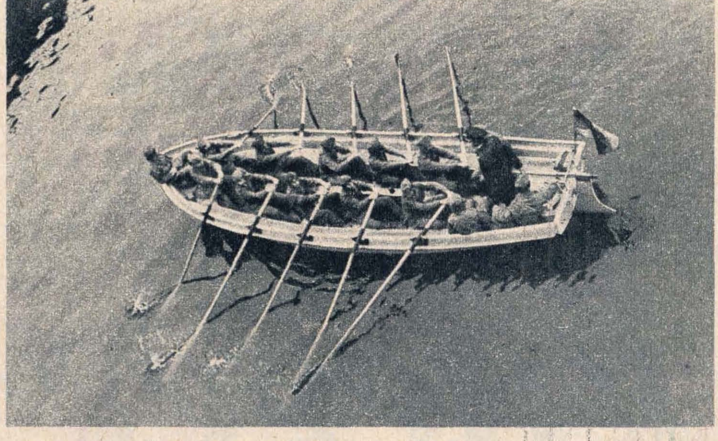
Mit Hilfe der an die Brust gehefteten Legitimationsplakette gelange ich an Bord von MS „Georg Büchner" und erlebe gerade noch den spannenden Abschluß einer Seenotrettungsübung. Der Lehrobermeister scheint zufrieden mit seinem ersten Lehrjahr angehender Vollmatrosen.
Bis 1977 war das MS „Georg Büchner" (16560BRT) als Lehr- und Ausbildungsschiff auf den Weltmeeren zu Hause. Nun hat es einen festen Liegeplatz in Rostock-Schmarl und dient 230 Lehrlingen der Betriebsschule Flotte des Kombinates Seeverkehr und Hafenwirtschaft als Lehr-, Ausbildungs- und Wohnschiff. Die künftigen Vollmatrosen unserer Handelsflotte erhalten an Bord eine solide theoretische und praktische Ausbildung – unter gleichen Bedingungen wie auf einem fahrenden Schiff.
Um sich fachlich und sportlich zu vervollkommnen, werden von den Jungs auch die sich bietenden Möglichkeiten der Gesellschaft für Sport und Technik, vor allem im Seesport, genutzt: Am Ort fungiert eine sehr aktive GST-Grundorganisation, die außerdem noch in den Sektionen Militärischer Mehrkampf, Sportschießen und Motorsport erfolgreich arbeitet.
Im maritimen Bereich kommt es hauptsächlich darauf an, Matrosenspezialisten für den späteren Einsatz bei der Volksmarine heranzubilden. Dabei dient das MS „Georg Büchner" den GST-Kameraden als willkommene Ausbildungsbasis. Von den materiell-technischen Voraussetzungen ausgehend eine ideale Grundlage.
Um die Ausbildung kümmern sich unter anderem Lehrmeister des Schiffes. Schwerpunkte dabei sind Knotenübungen, Spleißen (Verflechten von Tauwerk und Drahtseilen), Kutterausbildung und natürlich das allgemeinmilitärische Taining. Eine große Investition an Zeit und Mühe, wenn man bedenkt, daß hier auch seemännisch nicht „vorbelastete" Kameraden anderer GST-Grundorganisationen zu Matrosenspezialisten ausgebildet werden.
Schwierige Aufgaben bedürfen anspornender Erfolgserlebnisse. Ich habe gesehen, daß es sie gibt – wenn zum Beispiel die 16 Grundknoten gebracht werden oder die Jungs den Segelkutter zum ersten Mal selbständig seeklar machen...

Jürgen Ellwitz



Maritimes









Frank Baetger (18 J.), künftiger Facharbeiter für Umschlagprozesse, übt sich an der Knotenbahn. Seine Verpflichtung für die Armeezeit: vier Jahre Volksmarine. „Durch die gute seemännische GST-Ausbildung werde ich wohl zu Anfang bei der Marine besser zurecht kommen als manch anderer."

Es gehört schon einiges dazu, die Kutter-Riemen im Takt zu schwingen.

„Siehst nicht durch?" Lehrobermeister Ulrich Decker (32 J.) vom Ausbildungsschiff bringt maritimen Neulingen das Spleißen bei.

„Segel setzen!" Die jungen Kameraden mühen sich, ihren Kutter seeklar zu machen.

Fotos: Ellwitz

von der Waterkant



Flieger ohne Kompaß

Enträtseln wir den Vogelzug?

Seit den frühesten Zeiten haben ziehende Vögel immer wieder den Menschen veranlaßt, über dieses eindrucksvolle Naturgeschehen nachzudenken. Schon der griechische Naturphilosoph Aristoteles kam um 350 vor unserer Zeitrechnung zu der Erkenntnis, daß der Kranich jährlich einmal von den nördlichen Regionen gen Süden und später wieder zurückzieht. Obwohl der schwedische Naturforscher Carl von Linné 1750 die ersten Beobachtungsstationen zur Untersuchung des Vogelzuges gründete, erzählten sich seine Zeitgenossen weiterhin Geschichten von Schwalben, die im Teichschlamm überwintern, oder vom Kuckuck, der sich herbstens in einen Sperber verwandele...

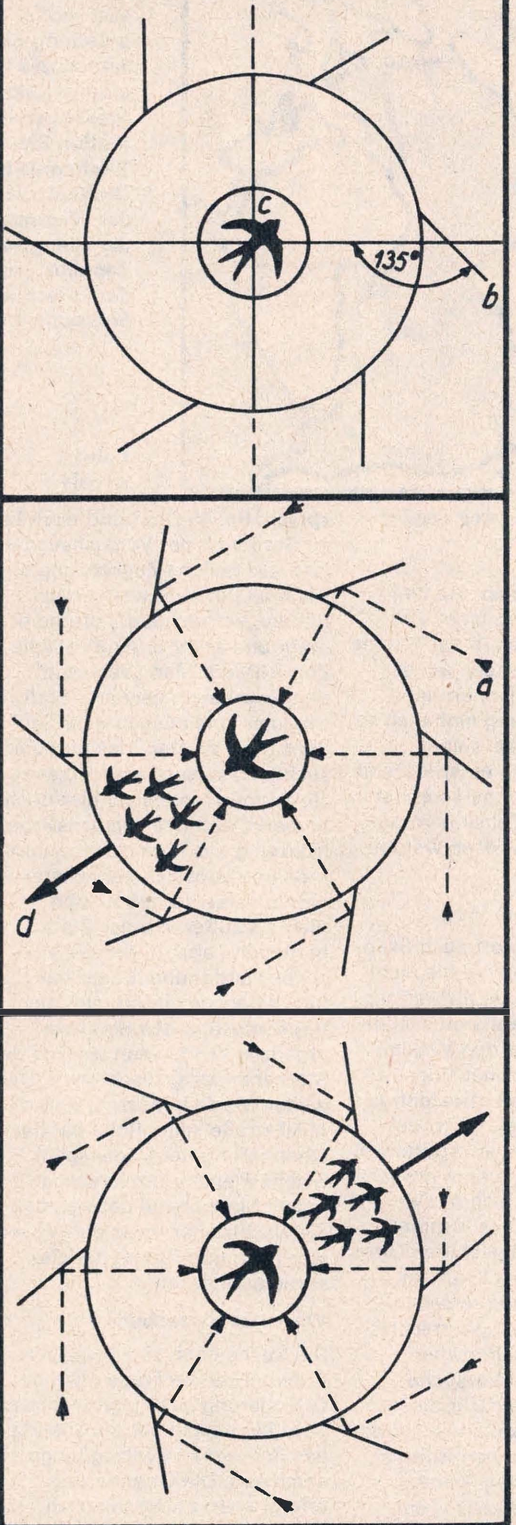
Weder Licht noch Magnet

Jahr für Jahr ziehen viele Vögel ihren fernen Zielen zu. Sie finden diese, obwohl sie häufig die Strecke nie geflogen sind. Die Wissenschaft hat den Vogelzug als die „jährlichen Wanderungen von den Brutplätzen zu den Winterquartieren und zurück" definiert. Ornithologen nehmen an, daß die Anfänge des Vogelzuges bis weit vor die Eiszeit, bis vor rund 26 Millionen Jahren, zurückreichen.
Warum ziehen Vögel? Was veranlaßt sie zum Aufbruch? Wie finden sie ihren Weg? Woher kennen sie ihr Ziel? Fragen über Fragen, die die Wissenschaft nur Schritt für Schritt aufklären konnte und in deren Rahmen es heute immer noch komplizierte Probleme zu lösen gilt.
Im 18. Jahrhundert nahm man an, Licht und Wärme seien allein die Regulatoren für den Vogelzug. Es erwies sich aber, daß das nicht stimmt. Ein Jahrhundert später glaubten dann die Vogelforscher, daß es nur der Erdmagnetismus ist, nach dem sich die Vögel orientieren. Als Empfänger der vermeintlichen magnetischen Reize vermuteten sie das Ohr. Doch Vögel, an denen winzige Magneten als „Störquelle" befestigt waren, fanden ebenfalls ihre Ziele. Auch die Corioliskraft, die auf Grund der Erdrotation auf jeden fliegenden Körper einwirkt, wurde diskutiert. Diese Deutung mußte jedoch ebenfalls verworfen werden. Erst umfangreiche zielgerichtete Versuche erhellten

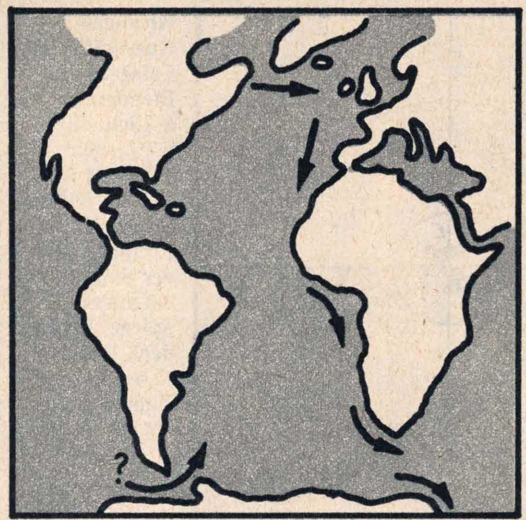
allmählich das Dunkel des Vogelzuges. So wurden in den dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts brütende Schwalben in der Nähe von Berlin gefangen, beringt und ein Teil von ihnen nach London (900 km), nach Madrid (1800 km) und nach Athen (1850 km) mit dem Flugzeug verfrachtet und an den genannten Orten freigelassen. Das Ergebnis verblüffte. Von diesen drei verschiedenen Regionen Europas kehrten die meisten Schwalben wieder an ihre Brutplätze zurück. Damit war ein Heimfindevermögen der Vögel nachgewiesen.

Der Kramersche Käfig

Dieses ist jedoch nicht identisch mit der Fähigkeit, eine bestimmte Richtung einzuhalten, wie das die Vögel auf ihren langen Reisen tun. Um zum Nestplatz heimzufinden, werden vom Vogel – wie ein Navigator sagen würde – Breiten- und Längenbestimmungen verlangt. Um einem bestimmten Kurs zu folgen, ist aber nur ein Richtungssinn erforderlich. Das Vorhandensein eines solchen Richtungssinnes wurde durch eine Reihe von Versuchen nachgewiesen. Neben weiteren Verfrachtungsexperimenten mit Sperbern und Krähen wurde erst 1950 durch den Ornithologen Kramer eine Vorrichtung ersonnen, mit der das Orientierungsvermögen der Vögel aufgeklärt werden konnte. In einem speziellen großen Rundkäfig kann ein Vogel seine Zugunruhe abreagieren, die ihn zur Zugzeit – unter anderem hormonell bedingt – erfaßt. Der Vogel schwirrt dann mit den Flügeln, wobei er den Kopf in die Zugrichtung wendet. Eine kreisförmige Sitzstange erlaubt ihm, sich in jede beliebige Richtung zu wenden. Wenn nun im Kramerschen Käfig mit Hilfe bestimmter Klappen und Spiegel die Einfallsrichtung der Sonnenstrahlen verändert wird, ändert auch der Vogel seine Richtung, so daß sein Winkel zur Sonne gleichbleibt. Daraus folgt,



Kramers Rundkäfig mit Spiegeln und Blenden
a Lichteinfall;
b Spiegel;
c Vogel;
d Flugrichtung.
Wird die Einfallsrichtung des Sonnenlichtes durch Spiegel verändert, ändert sich die Zugrichtung entsprechend.



Der gewaltige Zugweg der Küstenseeschwalbe.

Von großer Bedeutung hat sich für die Ergründung des Vogelzuges in den letzten Jahren das weiträumige Forschungsprogramm „Aktion Baltic" der sozialistischen Staaten erwiesen. So leisten die biologische Station Siemionko und die Vogelwarte Gorki Wschodnie in der Volksrepublik Polen, das Ornithologische Institut Tartu der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR sowie die biologische Station Serrahn in unserer Republik große wissenschaftliche Arbeit bei der Entschlüsselung des Phänomens, das die Menschheit seit Jahrtausenden bewegt.

Foto: Archiv

daß es die Sonne ist, die den Vogel auf dem Zug leitet. Die Sonne bewegt sich in der Stunde um 15 Grad scheinbar weiter. Der Vogel muß also, um eine bestimmte Richtung einhalten zu können, den Winkel seines Körpers zur Sonne entsprechend dem Gang der Sonne verändern. Dies setzt einen Zeitsinn voraus, der auch nachgewiesen werden konnte.

Sterne weisen den Weg

Aber es traten sofort auch Skeptiker auf den Plan, die die nicht unberechtigte Frage aufwarfen: Und wonach orientieren sich die Nachtzieher unter den Vögeln? Das Verhalten solcher Vögel, zu denen die meisten insektenfressenden Kleinvögel, Watvögel und Enten zählen, erforderte weitere Versuche. In einem großen Planetarium läßt sich mit wenigen Handgriffen das Himmelsbild eines jeden beliebigen Ortes erzeugen. Dadurch kann ein Vogel gewissermaßen sehr schnell überall hin „verfrachtet" werden. Der Vogelforscher Sauer, der solche Versuche ausführte, wählte dafür die Klappergrasmücke. Zunächst bot man dem Vogel einen Himmel, der seinem Zugweg – aber einige Grade südwärts – entsprach. Bei 45 Grad und noch bei 40 Grad hielt der Versuchsvogel eine südöstliche Zugrichtung ein. Als man ihn aber weiter nach Süden „verfrachtete", drehte er mehr und mehr in eine östliche Zugrichtung. Man „versetzte" den Vogel auch ostwärts. Nun zeigte er eine ausgeprägte Tendenz nach Westen, das heißt, er suchte zu seinem alten Zugweg zurückzufinden. Es sei hier noch bemerkt, daß der Versuchsvogel frühzeitig aus dem Nest genommen und künstlich aufgezogen worden war, so daß er sich niemals außerhalb der Stadt befunden hatte, in der die Versuche stattfanden. Sauer hat ferner nachgewiesen, daß der Vogel das Bild des Himmels ergänzen kann, wenn ein Teil der Sternenbilder gelöscht wird. Und weiter wurde bewiesen, daß die Milchstraße keine Rolle bei der Orientierung der Vögel spielt. Solche Planetariumversuche haben hinreichend gezeigt, daß die Nachtzieher unter den Vögeln sich nach dem Stand der Gestirne orientieren.

Vererbtes Kartenbild?

Die Suche nach einer einzigen Antwort auf die Frage nach der Orientierung der Vögel während ihrer Flugreisen hat die Lösung des Problems Vogelzug lange erschwert. Die Orientierung erfolgt eben unterschiedlich. Heute weiß man, daß sich die Vögel optisch-visuell orientieren können, daß aber auch Fragen der Vererbung der Orientierungsfähigkeit (ererbtes Kartenbild) ernsthaft diskutiert werden. Fest steht, daß die Vögel einen Richtungssinn besitzen, der von einem Zeitsinn kontrolliert wird. Stare, die einen Monat in ständigem Dauerlicht gehalten wurden, konnten sich auch nach dieser Zeit richtig orientieren. Insgesamt kann man davon ausgehen, daß die Vögel einen Navigationssinn besitzen, der sie befähigt, die jeweilige geographische Position zu ermitteln, und sie sogar in die Lage versetzt, Abdriften zu korrigieren. Vergleicht man einmal den ungeheuren apparativen Aufwand des modernen Flugwesens, damit die Düsenklipper unserer Tage sicher ihren Weg über Tausende Kilometer hinweg nehmen können, so hat das die Natur im Vogel schon längst entwickelt: ein hochleistungsfähiges Navigationssystem mit einem verschwindend kleinen Raumbedarf. Hier berührt sich die Ornithologie mit dem Forschungsgegenstand der noch relativ jungen Wissenschaft Bionik, die biologische Prozesse, Strukturen und Funktionen unter dem Gesichtspunkt der technischen Verwertbarkeit untersucht.

Werner Caulwell

„Bisher waren die USA
im Falle eines atomaren
Konflikts von der Unvermeidbarkeit
eines totalen Vernichtungskrieges
ausgegangen.
Vor kurzem hatte
Präsident Carter aber erklärt,
aus amerikanischer Sicht
sei ein ‚begrenzter Atomkrieg' denkbar,
wenn im Ernstfall ausschließlich
militärische Ziele angegriffen
und zivile Einrichtungen
sowie dichtbevölkerte
Gebiete ausgespart würden."
(„Die Welt", 11. August 1980)

Begrenzte VERNICHTUNG?

Zur »neuen Nuklearstrategie« der USA

Pläne der Atom-Strategen

Der US-amerikanische Journalist Kingsbury Smith, der über enge Beziehungen zu Kreisen der Administration des ehemaligen USA-Präsidenten Truman verfügte, gestand ein:

„Einer der berühmtesten amerikanischen Militärbefehlshaber hat mir gesagt..., Moskau wird eines der ersten Ziele darstellen, die für einen Atombombenangriff ausgewählt werden, weil es eine große Industriestadt ist und weil die Berichte unserer Geheimagenten zeigen, daß 52 Prozent der russischen Transportkapazität im Innern der Stadt konzentriert sind. Darüber hinaus besitzt Moskau wichtige Flugzeugfabriken und Kugellagerwerke sowie Laboratorien für aeronautische Forschungen. Die Sachverständigen schätzen, daß die schnelle Zerstörung Moskaus durch die Atombombe drei Millionen Opfer fordern wird. Zu den andern der Atombombe vorbehaltenen Zielen gehören Leningrad, Stalingrad, die Kriegsindustrie des Urals und die Erdölquellen des Kaukasus."

(Zitiert nach: Desanti/Haroche: „Atombombe oder Atomfriede?", Berlin 1951, Seite 18)

In jener Zeit hatte die als „massive Vergeltung" umschriebene Strategie des überraschenden und vernichtenden Kernwaffenanschlages die Priorität. In der von den USA diktierten „Schild- und -Schwertstrategie" des im April 1949 zusammengezimmerten NATO-Paktes spiegelte sich das wider: Die in Europa stationierten konventionellen Streitkräfte sollten das „Schild" bilden, die US-amerikanische Bomberflotte das „Schwert".

Diese Strategie kam zu Fall, als die Sowjetunion unter großen Anstrengungen und Opfern das US-amerikanische Kernwaffenmonopol brach und in Gestalt weitreichender Raketen Trägermittel in Dienst stellte, die in der Lage waren, das Territorium der USA zu erreichen. Für die Pentagon-Strategen brach eine Welt zusammen. Fieberhaft wurde nach Auswegen gesucht. Und es war kein Geringerer als Henry A. Kissinger – jetzt einer der Berater des neuen USA-Präsidenten Reagan –, der in seinem 1957 erschienenen Buch „Kernwaffen und Außenpolitik" (Kissinger war übrigens gefördert von der Rockefeller-Stiftung) die Konzeption eines „begrenzten nuklearen Krieges" entwickelte.

Aus derartigen Überlegungen entstand die Strategie der „flexiblen Reaktion", offiziell eingeführt unter Präsident John F. Kennedy Anfang der 60er Jahre. Kennedys Verteidigungsminister Robert McNamara erläuterte die Prinzipien dieser Strategie der „flexiblen Reaktion" in einer Rede an der Universität An Arbor (USA-Staat Michigan). Danach zwinge das entstandene „Gleichgewicht der nuklearen Stärke" zwischen den USA und der UdSSR (damals bereits sprach man vom „Gleichgewicht"!), von der bisherigen Strategie des massiven Kernwaffenschlages abzugehen und nach Varianten unterhalb der Schwelle eines allgemeinen Nuklearkrieges zu suchen. Seitdem spricht man von der „flexiblen Reaktion" (diese strategische Komponente wurde Ende der 60er Jahre auch im NATO-Pakt eingeführt und ist bis heute gültig). Sie besteht in der Orientierung der USA (und Großbritanniens) auf einen „ersten Schlag" mit ihren strategischen Kernwaffen. Die „Fähigkeit zum ersten Schlag" ("first strike capability") wurde durch neue Mittel vervollkommnet – im Prinzip erneuert: Zur Fernbomberflotte kamen land- und U-Boot-gestützte Raketensysteme (ICBM – Intercontinental Ballistic Missiles – und SLBM – Submarine Launched Ballistic Missiles). Bomberflotte, ICBM und Raketen-U-Boote wurden zur sogenannten „strategischen Triade", geeignet für einen Erstschlag, vor allem gedacht zur Niederhaltung des sowjetischen militärstrategischen Potentials, weil man ja in den westlichen Stäben jetzt von der Konzeption der Führung von Kriegen „unterhalb der Schwelle des allgemeinen Atomkrieges" ausging. Das bedeutete faktisch die Umkehrung der „Schwert- und Schild-Strategie" der NATO: Die strategischen Systeme wurden zum „Schild", die konventionellen NATO-Streitkräfte zum offensiven „Schwert". Damit wurde im übrigen der BRD-Bundeswehr im Rahmen der aggressiven NATO-„Vorwärtsstrategie" eine Vorreiterrolle zugewiesen.

In einem Bericht vor dem Militärausschuß des USA-Repräsentantenhauses am 9. März 1971 äußerte der damalige Verteidigungsminister Laird, es gehe bei der „Vielfalt der Formen und Bedingungen potentieller Kriege" um

– den „strategischen Kernwaffenkrieg";
– den „regional begrenzten Kernwaffenkrieg";
– den „regionalen konventionellen Krieg";
– „lokale militärische Aktionen".

(Nach: „USIS" vom 16. März 1971.)

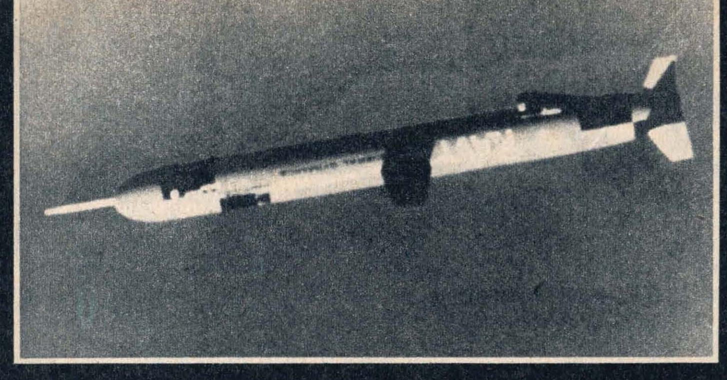
Ein nuklearer Krieg konnte von der Sowjetunion und allen Friedenskräften verhindert werden, zumal ja die Führer in Washington den vernichtenden Gegenschlag fürchteten. Doch unterhalb der „Schwelle" unternahmen die USA die verbrecherische Aggression gegen das vietnamesische Volk, ermutigten sie 1967 ihren Stellvertreter Israel zum „Blitzkrieg" gegen die arabischen Nachbarn, zur Eroberung von „Faustpfändern" in Gestalt der Sinai-Halbinsel, der Golan-Höhen und der Westjordan-Bank. Sie unternahmen die konterrevolutionäre Aktion gegen die ČSSR (1968), halfen beim Sturz des patriotischen Regimes in Chile, wühlten und wühlen überall dort, wo sich die

Völker ihre Freiheit erkämpfen wollen.
Die „neue Nuklearstrategie" muß als ein weiterer Schritt angesehen werden, die allgemeine Offensive gegen den Imperialismus und seine aggressiven Machenschaften in eine Gegenoffensive gegen Sozialismus, Fortschritt und Entspannung umzukehren.

Die Waffen der Atom-Krieger

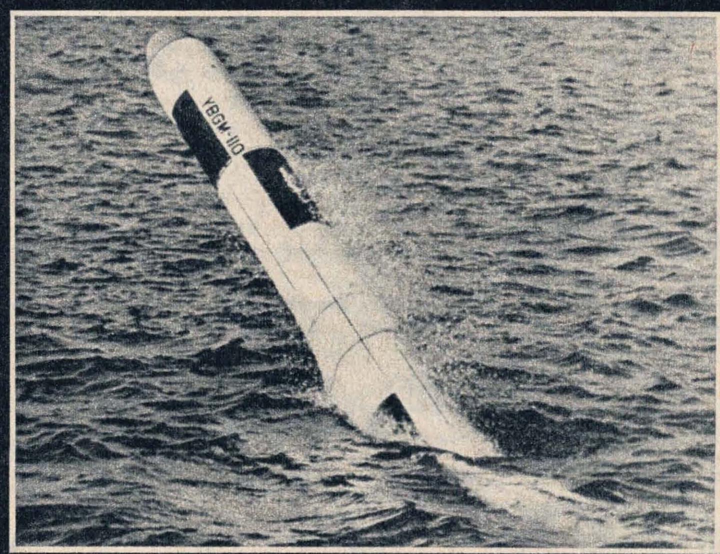
Natürlich ist diese Strategiemethode nicht erst mit der „Presidential Directive 59" vom Sommer 1980 eingeleitet worden. Nachdem in den 60er Jahren das relative militärstrategische Gleichgewicht zwischen den USA und der Sowjetunion Wirklichkeit geworden war, suchte man in den strategischen Forschungslaboratorien des Pentagon fieberhaft nach Methoden und Mitteln, um erneut die Überlegenheit zu erlangen. Zehntausende von Wissenschaftlern und Technikern wurden beschäftigt – ähnlich wie 1944/45 bei der Entwicklung der Atombombe. Die Elektronik und insbesondere die Mikroelektronik hatten in den USA inzwischen einen Stand erreicht, der auch neue Waffensysteme möglich macht; im übrigen wiederum ein Beweis dafür, wie neueste wissenschaftlich-technische Erkenntnisse mißbraucht werden.
Es war bereits unter der Präsidentschaft John F. Kennedys, als dessen Verteidigungsminister McNamara im Jahre 1962 unter der Bezeichnung „counter force strategy" („Strategie gegen die Streitkräfte") im Unterschied zur bis dahin geltenden „counter city strategy" („Strategie gegen die Städte") ein Konzept entwickeln ließ, das es den USA erlaubt hätte, lediglich sowjetische militärische Basen anzugreifen, eine entsprechende Reaktion einzu„planen" und den allgemeinen, die gesamte Bevölkerung betreffenden nuklearen Vernichtungskrieg möglichst zu verhindern. Doch die technischen Möglichkeiten waren damals noch längst nicht vorhanden: Nukleare Sprengköpfe mit immer größerer Sprengkraft – bis in den Megatonnenbereich – wurden entwikkelt, die Zielgenauigkeit reichte zum exakten Treffen von militärischen Punktzielen nicht aus.
Anfang der 70er Jahre glaubte man in Washington an die neue Strategie-Variante. Der damalige USA-Verteidigungsminister James R. Schlesinger entwickelte mit seinem Stab eine „selektive Strategie", die er am 4. März 1974 in einem Bericht an den Kongreß darlegte. Der Kernpunkt ist die Veränderung der Einsatzplanung auf militärische Punktziele, wie Raketenbasen, Flugplätze, Häfen, Verkehrsknotenpunkte und andere strategisch wichtige Objekte.
Um nun auf die militärtechnischen Mittel der „neuen Nuklearstrategie" einzugehen: Begonnen wurde mit der Neueinstellung landgestützter strategischer Raketen (das sind jetzt in erster Linie Raketen vom Typ „Minuteman") auf eine veränderte Zielplanung. Verbesserungen des elektronischen Systems sollen es zum Beispiel ermöglichen, Raketen interkontinentaler Reichweite nun innerhalb von 36 Minuten – nicht wie bisher innerhalb von 24 Stunden – auf neue Ziele einzustellen. Die meisten Raketensysteme wurden mit Mehrfachsprengköpfen mit hoher Zielgenauigkeit ausgestattet. Die in Europa gelagerten operativen und taktischen Kernwaffen wurden in ihrem TNT-Äquivalent teilweise verringert, so daß ihr Einsatz in einem „begrenzten nuklearen Krieg" von den NATO-Stäben als denkbar erachtet wird.
Die wesentlichen militärtechnischen Voraussetzungen sehen die Strategieplaner des Pentagon vor allem in den folgenden waffentechnischen Entwicklungen, die derzeit auf Hochtouren laufen:
ERSTENS handelt es sich dabei um das „MX"-Raketensystem. Das Neue an diesem System besteht vor allem in einer beweglichen und getarnten Stationierung und in einer größeren Anzahl von Mehrfachsprengköpfen mit höherer Zielgenauigkeit. Der ehemalige USA-Präsident Carter erläuterte in seiner am 21. Januar 1980 dem Kongreß überreichten Botschaft zur Lage der Nation: „Die neue MX-Rakete wird die Lebensfähigkeit unseres Potentials von landgestützten interkontinentalen ballistischen Raketen erhöhen." Offenbar gedenkt man in Washington eine äußerst spekulative „Unverwundbarkeit" der „MX"-Raketen herbeizubeschwören – obwohl man genau um die Fortschritte der sowjetischen Raketentechnik weiß.
ZWEITENS werden mindestens sieben „Trident"-Systeme in Dienst gestellt, zur Ergänzung der „Polaris"- und „Poseidon"-Boote. Die neuen Boote sind mit 24 Startrampen ausgestattet, die Raketen besitzen eine Reichweite von 11 000 Kilometern und sind ebenfalls mit neuen elektronischen Zielvorrichtungen bestückt. 168 „Trident"-Raketen mit Mehrfachsprengköpfen sind also auf Punktziele in der Sowjetunion gerichtet. Dazu kommen vier oder fünf „Trident"-Boote, die Großbritannien demnächst in Dienst stellt.
DRITTENS sind mehrere Tausend Marschflugkörper „Cruise Missile" in der Entwicklung und Erprobung – vorgesehen zum Einsatz von Landbasen, von Flugzeugen, von Überseeschiffen und Unterseebooten. Die besondere Eignung für die „neue Nuklearstrategie" ergibt sich aus einer programmierten Lenkung durch einen eingebauten Computer und durch die Fähigkeit, Ziele durch Unterfliegen des



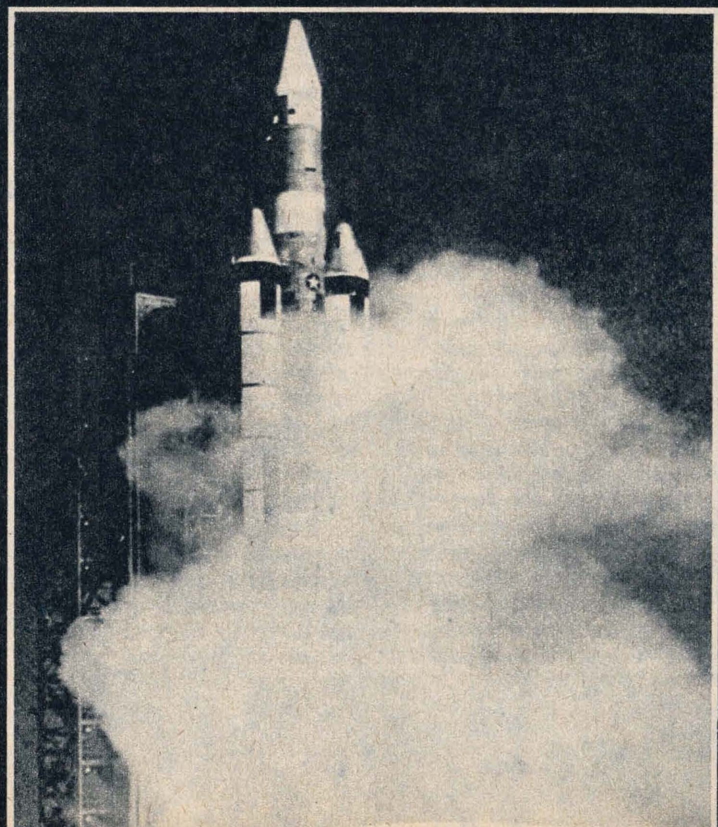


Cruise Missile vom Typ „Tomahawk CMP-2" der amerikanischen Seestreitkräfte

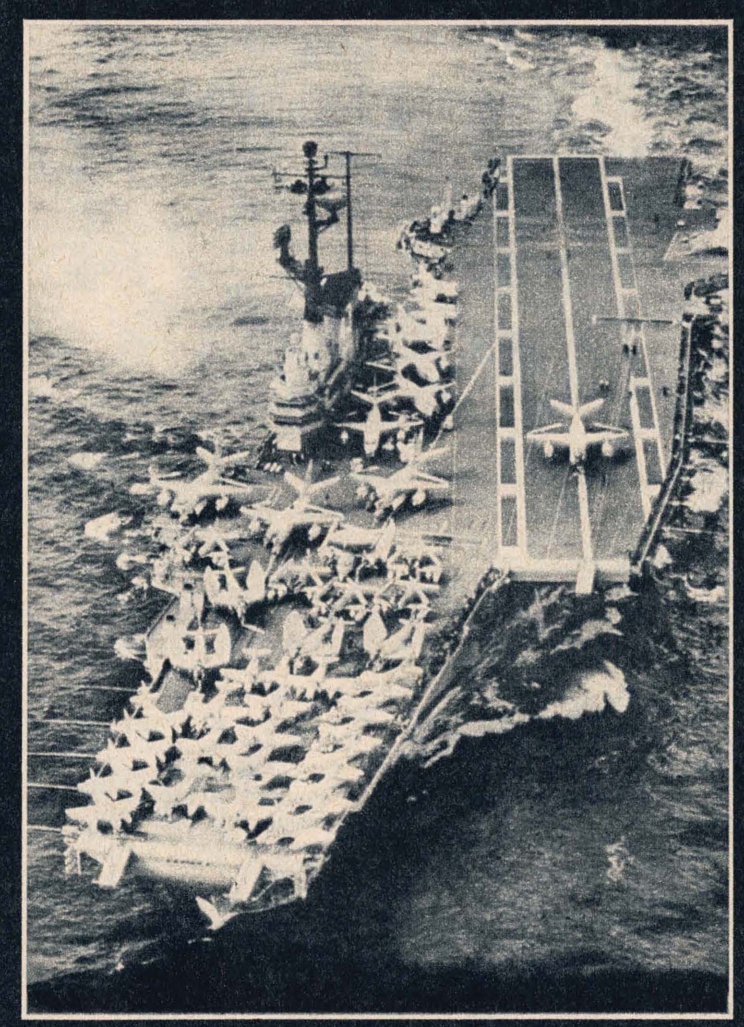
Unterwasser-Start einer Flügelrakete



Radarschirmes in äußerst niedriger Höhe anzufliegen.
Hierbei handelt es sich zunächst um strategische Waffen der USA, stationiert auf ihren Stützpunkten im eigenen Lande oder in von Washington beherrschten Überseebasen. Eines der Elemente der „neuen Nuklearstrategie" besteht jedoch vor allem im Einsatz neuer Waffensysteme in Europa entsprechend dem berüchtigten Raketenbeschluß vom Dezember 1979. Danach sind 572 mit Nuklearwaffen ausgerüstete USA-Raketensysteme für die Stationierung in Westeuropa vorgesehen – 464 landgestützte des Typs „Cruise Missile" (genannt „Tomahawk") mit einer Reichweite von 3500 Kilometern. Im Jahre 1983 soll dieser Typ in Großbritannien in Dienst gestellt werden.
Für die BRD sind 108 „Pershing 2" vorgesehen, bei einer Reichweite von mehr als 2000 Kilometer mit neuartigen Sprengköpfen und elektronischer Lenkvorrichtung. Der unmittelbare Zusammenhang zwischen der „neuen Nuklearstrategie" des Pentagon und den NATO-Raketen-Beschlüssen dürfte perfekt sein.
Für den „Nuklear begrenzten Krieg" entwickeln die Vereinigten Staaten militärische Aktivitäten in Europa wie kaum in der Zeit nach dem zweiten Weltkrieg. Innerhalb der von ihnen inspirierten NATO-Manöverserie „Autumn Forge" („Herbstschmiede") gestalten sie



Militärische Trägerrakete „Titan III C"



US-Flugzeugträger „Coral Sea“ in der Golfregion
Fotos: ADN-ZB

Westeuropa immer mehr zum Aufmarschfeld eines „nuklear begrenzten Krieges“.

Experimente mit dem Krieg?

Soll Europa zum Experimentierfeld eines „nuklear begrenzten Krieges“ werden? Neben den Anfang der 80er Jahre stationierten „Cruise Missiles“ und „Pershing 2“ sowie der weiteren Vervollkommnung des Forward Based Systems (FBS) der USA in Europa können noch folgende Fakten genannt werden:
– Die USA-Streitkräfte stationieren in Westeuropa immer mehr Kriegsmaterial für die bei den jährlichen „Reforger“-Übungen eingeflogenen Kampftruppen. Es wird in gemeinsamen Übungen mit der Bundeswehr in unmittelbarer Nähe der Grenzen zur DDR und zur ČSSR eingesetzt.
– Zu den Möglichkeiten des Einsatzes der USA-Truppen äußerte Bundeswehrgeneral a. D. Gerd Schmückle, ehemaliger Stellvertreter des NATO-Befehlshabers Europa laut PPI-Korrespondenz vom 4. November 1980: „Wenn es darauf ankommt, werden die Amerikaner die Ärmel hochkrempeln.“ Sie würden 1982 in der Lage sein, die Zahl ihrer Kampfflugzeuge innerhalb einer Woche auf 1900 zu verdreifachen, ihre Landstreitkräfte innerhalb von zwei Wochen von 200 000 auf 350 000 Mann zu verstärken. Bis 1981 werde Kriegsgerät für weitere 2 US-Divisionen in Europa deponiert, so daß dann 6 Divisionen innerhalb von zwei Wochen aus Übersee eingeflogen werden können.
– Großbritannien verstärkte seine Rheinarmee in der BRD während der „Autumn Forge-Manöver 80“ um 30 000 Mann von der britischen Insel.
– Die Bundeswehr sichert ab, daß alle ihre 36 Brigaden innerhalb von 48 Stunden mit 90 Prozent der Mannschaft und 100 Prozent der Kampftechnik zum Angriff bereitstehen. Alle Teilstreitkräfte werden mit neuen Waffensystemen ausgerüstet – darunter 322 „Tornado“-Mehrzweckkampfflugzeuge, 1800 Kampfpanzer vom Typ „Leopard 2“ und 420 Fla-Panzer „Gepard“.
Welche Gefahren sich für Europa aus der „neuen Nuklearstrategie“ der USA und des NATO-Paktes ergeben, mag aus den bisherigen Fakten deutlich geworden sein.
Ein nuklearer Krieg wäre – wie alle Experten eingestehen – niemals zu begrenzen. So erklärte der ehemalige USA-Verteidigungsminister Brown am 17. August 1980: „Ein begrenzter Atomkrieg“ würde sich „mit großer Wahrscheinlichkeit zu einem totalen Konflikt ausweiten.“
GÜNTER ENGMANN

Nutzfahrzeuge für Spezialaufgaben



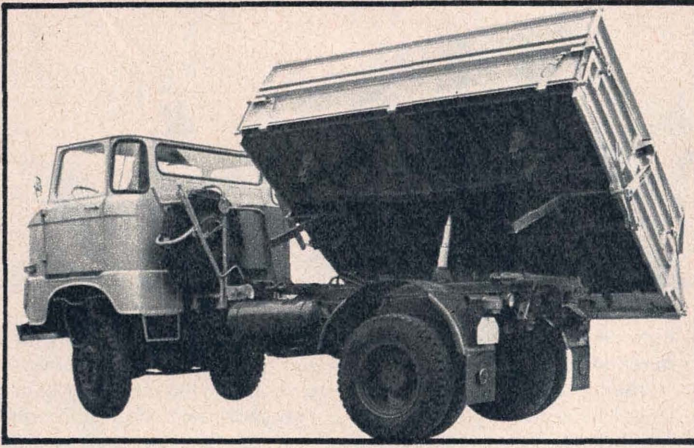
BelAS-Recken aus dem Automobilwerk in Shodino beim Einsatz in einem Tagebau.

Unter Nutzfahrzeugen verstehen wir Lieferwagen, Lastkraftwagen, Anhänger, Omnibusse, Zugmaschinen ... kurzum Fahrzeuge, die in Serie hergestellt werden und vor allem dafür geschaffen sind, Güter zu transportieren oder Personen zu befördern. So kennen wir sie seit langem. Nutzfahrzeuge können heute aber noch mehr als nur transportieren oder befördern. Die ständige Rationalisierung und Qualitätsverbesserung der Transportprozesse samt Be- und Entladung haben zu speziellen Fahrwerks- und Aufbaukonstruktionen geführt. Denn es soll möglichst für jede Transportaufgabe das passende Fahrzeug in Größe und Art zur Verfügung stehen. Für die Nutzfahrzeugindustrie und deren Zulieferanten eine sehr anspruchsvolle Zielstellung.
Darüber hinaus gibt es in der Nutzfahrzeugbranche Bereiche, wo man das Fahrzeugpotential nach herkömmlichen Gesichtspunkten nicht mehr so eindeutig definieren kann. Obwohl das Fahrwerk mitunter noch komplett von einem Lkw-Modell stammt, sind Aufbau und Verwendungszweck den selbstfahrenden Arbeitsmaschinen zuzuordnen, wie beispielswese bei einer Reihe von Autodrehkränen, bei den Ladern oder auch bei einigen Kommunalfahrzeugen.
Es zeichnet sich ab, daß in den hochentwickelten Industrieländern der Lastkraftwagen mit einfacher Ladepritsche im heutigen, auf Spitzenleistung ausgerichteten Gütertransport immer weniger eingesetzt wird. Die Neuzulassungen bestätigen das. Wir stellen aus dem umfangreichen Angebot an Nutzfahrzeugen für Spezialaufgaben einige näher vor.

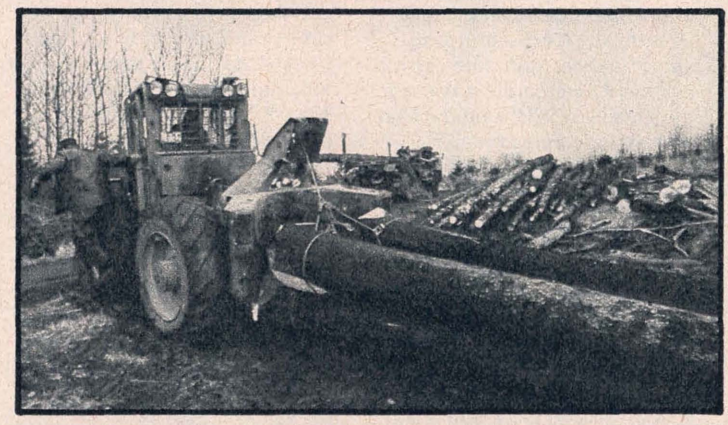
Für die Land- und Forstwirtschaft

Der Übergang zur industriemäßigen Produktion in der Landwirtschaft hat dem Lastkraftwagen neue Einsatzbereiche erschlossen. Er wird nicht nur zur Lösung umfangreicher Transportaufgaben eingesetzt, sondern auch für eine Reihe von Spezialaufgaben. Die Möglichkeiten verschiedenartiger Nutzung durch Aufbauwechsel vergrößern den Einsatzbereich des Lkw und erhöhen seine Gesamtwirtschaftlichkeit. Als bevorzugte Kategorie haben sich für den landwirtschaftlichen Großbetrieb Fahrzeuge mit Nutzmassen von 5 bis 10 t bewährt. Bei überwiegendem Feldeinsatz bzw. auf unbefestigter Fahrbahn sind allradangetriebene Varianten mt Differentialsperre im Vorteil. Aus dem IFA-W-50-Programm eignet sich der Typ La/Z 2 SK 5-ND (Zweisei-

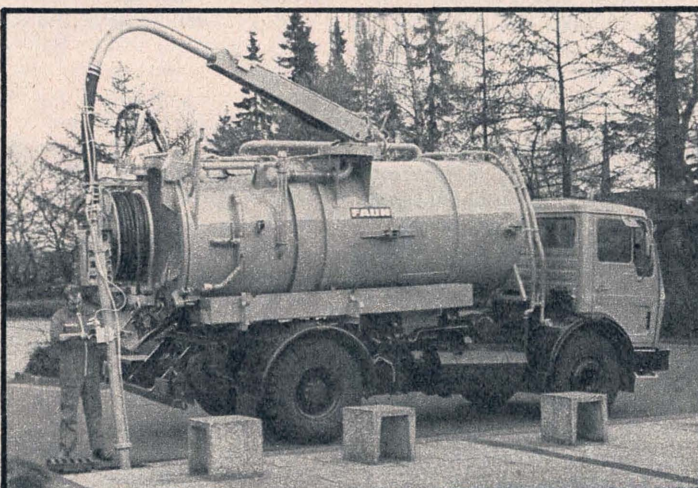




Vielseitig einsetzbar ist der Dreiseiten-Kipper aus Ludwigsfelde.



Der Waldradschlepper LKT-80 aus der ČSSR ist serienmäßig mit Sicherheitskabine und Knicklenkung ausgerüstet.



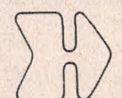
FAUN-Kommunalfahrzeug (BRD) mit kombiniertem Hochdruckspül- und Saugaufbau; Behältervolumen 5 bis 15 m³

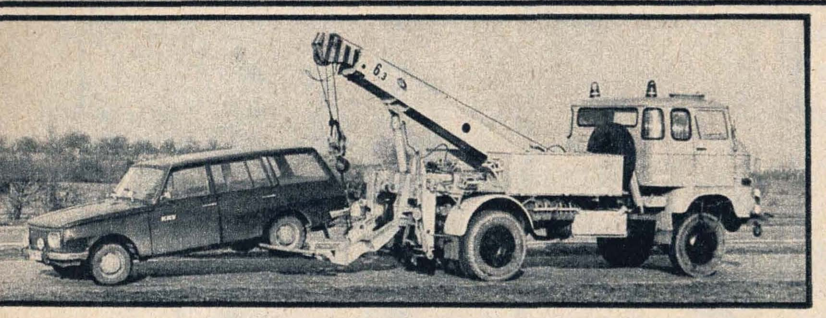
tenkipper mit Allradantrieb und Niederdruckbereifung) besonders für die Landwirtschaft. Für die Wechselnutzung ist er unter anderem zur Aufnahme folgender Zusatz- bzw. Austauschaufbauten vorgesehen:

– Schwerhäckselaufbau SHA 16 für den Transport von Grün- und Welkgut;
– Streuaufsatz D 032 für die Ausbringung mineralischen Düngers.

Als weitere Fahrzeug- bzw. Aufbauvarianten auf Lkw-Grundmodellen werden heute in der Landwirtschaft folgende Fahrzeuge eingesetzt: für den Milchtransport in Großbehältern (meist als Tanksattelauflieger), für den operativen Instandsetzungsdienst (Werkstattkoffer), für den Fäkalien-, Gülle- und Abwassertransport, für Kadaver und den Transport von Mischfutter, Mehl und anderem Schüttgut in Großbehältern, sowie für Kühl- und Viehtransporte.

In der Forstwirtschaft werden die Transportprozesse ebenfalls rationalisiert. Neben Spezialtraktoren und Zugmaschinen im Waldeinsatz hat sich für den Straßentransport von Baumstämmen oder bereits bearbeite-





W 50 als Abschlepp- und Bergefahrzeug
Fotos: APN; Archiv (2); JW-Bild/Zielinski; Werkfoto

tem Langholz der Lastkraftwagen mit entsprechendem Aufbau durchgesetzt. Im allgemeinen werden zwei- und dreiachsige Holztransporter in Plattformausführung mit Rungenaufbau und Nachläufer verwendet. Für den Einsatz unmittelbar im Wald kommen vor allem allradangetriebene Fahrzeuge zum Einsatz. Das herkömmliche Verladen von Langholz ist außerordentlich anstrengend, sehr zeitaufwendig und nicht ungefährlich. Stationäre Krananlagen stehen inzwischen an allen größeren Umschlagplätzen zur Verfügung, selten aber im Wald. So findet man immer häufiger große Holztransporter mit geeigneter Verladetechnik (Ladekräne, Seilwinden usw.) ausgestattet.

Kommunalfahrzeuge

Für den kommunalen Sektor der Städte und Gemeinden sind Spezialfahrzeuge zu einer vorteilhaften Notwendigkeit geworden. Ohne sie wären Straßenreinigung, Müllabfuhr, Winterdienst, Wartung und Instandsetzung öffentlicher Beleuchtungsanlagen usw. heutzutage gar nicht mehr zu bewältigen. Die Entwicklung auf diesem Gebiet geht hinsichtlich des Trägerfahrzeuges allgemein dahin, durch die entsprechende Auswahl den Zeitaufwand für notendige Transporte zu verkürzen. Ein beachtlicher Mechanisierungsgrad kennzeichnet die Mehrzahl der Arbeitsgänge. Die Hersteller von Sonderaufbauten, Anbaugeräten und Spezialmaschinen haben ihre Fertigungsprogramme auf diese Bedingungen und Erfordernisse ausgerichtet; die von ihnen entwickelten Erzeugnisse sind zum größten Teil eigenmotorisiert und meistens in der Lage, Transportfunktionen zu übernehmen. Als Basisfahrzeuge werden vorwiegend Lkw-Fahrgestelle verwendet. Wechselnutzung verschiedener Aufbauten sowie diverse Anbaugeräte erweitern die Einsatzmöglichkeiten dieser recht teuren Fahrzeuge.

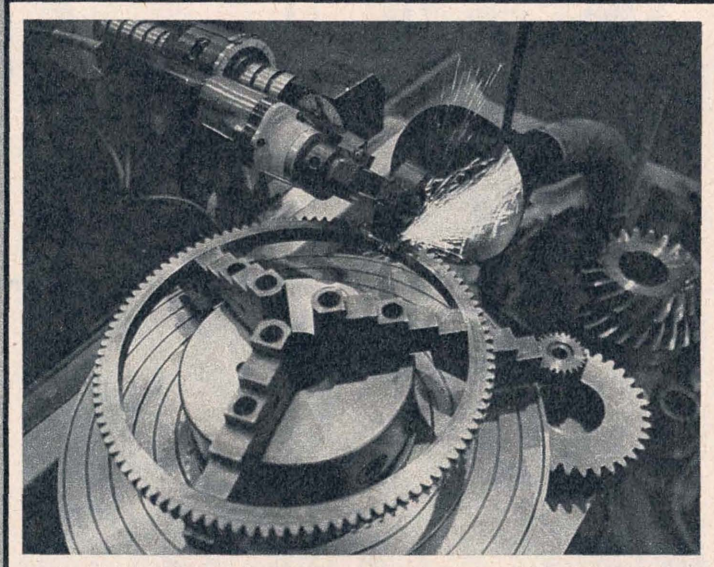
Auf Baustellen und im Bergbau

Der technische Fortschritt auf Großbaustellen, in Steinbrüchen, im Kohle- und Erzbergbau hängt unmittelbar vom Entwicklungsstand und Leistungsvermögen der zur Verfügung stehenden Transporttechnik ab. Mit zunehmender Mechanisierung der einzelnen Arbeitsbereiche sind in letzter Zeit die Anforderungen an das Transportvolumen und auch an die Transportwirtschaftlichkeit erheblich gestiegen. Waren vor zehn und zwanzig Jahren dort noch Dreiachs-Varianten bewährter 4×2-Lkw-Modelle ausreichend, so geht es heute nirgends mehr ohne spezielle Nutzfahrzeugtechnik. Im Ergebnis dieser Fahrzeugspezialisierung sind Muldenkipper, Knicklader und Bodenentleerer entstanden.
In der Kategorie der Muldenkipper – auch als Dumper bekannt – unterscheidet man konzeptionell Fahrzeuge für leichten Schüttguttransport (Nutzmasse bis etwa 5 t), Muldenkipper mittlerer Größenordnung (bis etwa 10 t) sowie Muldenkipper für den Schwerlastbereich, der bei etwa 20 t beginnt und gegenwärtig bereits die 150-t-Grenze überschritten hat.
Bedeutendster Hersteller von Schwerlast-Muldenkippern der RGW-Länder ist das Belorussische Automobilwerk in Shodino, wo der bekannte BelAS entsteht. Zur Serienproduktion gehören die in zahlreichen Ländern bewährten 540er Modelle mit Nutzmassen von nunmehr 30 t für den 540 A und 40 t für den 548 A. Als Antriebsaggregat dient beiden ein wassergekühlter V-12-Dieselmotor mit Direkteinspritzung und Abgasturboladung. Höchstleistungen: 339 kW (460 PS) bzw. 390 kW (530 PS).
Wendigkeit zählt zu den gefragtesten Eigenschaften von Baustellenfahrzeugen. Auf der Suche nach Verbesserungsmöglichkeiten der herkömmlichen Technik kam man auf die Knicklenkung, die inzwischen sowohl bei Muldenkippern als auch bei verschiedenen Ausführungen von Lader-Modellen (Front- und Hecklader, Überkopflader) serienmäßig verwendet wird. Triebkopf und Ladeeinheit sind im Rahmen gelenkig und miteinander verbunden, die Lenkung erfolgt in der Regel hydraulisch über Lenkzylinder und Kolbenstangen.
Die weitere Optimierung der Transportprozesse, insbesondere der Be- und Entladetechnologie, hat für den Transport von losem Schüttgut in einigen Bereichen der Bauindustrie sowie im Kohle- und Erzbergbau zur Konstruktion des Bodenentleerers geführt. Vielfach weiterentwickelt, ist die neue Generation der Bodenentleerer durchweg als Sattelzug ausgeführt und ausschließlich für den Schwerlasttransport konzipiert. Sie werden in Größenordnungen ab 20 t Nutzmasse hergestellt. Die Schüttgutentleerung erfolgt über hydraulisch betätigte Bodenklappen.

Peter Witt

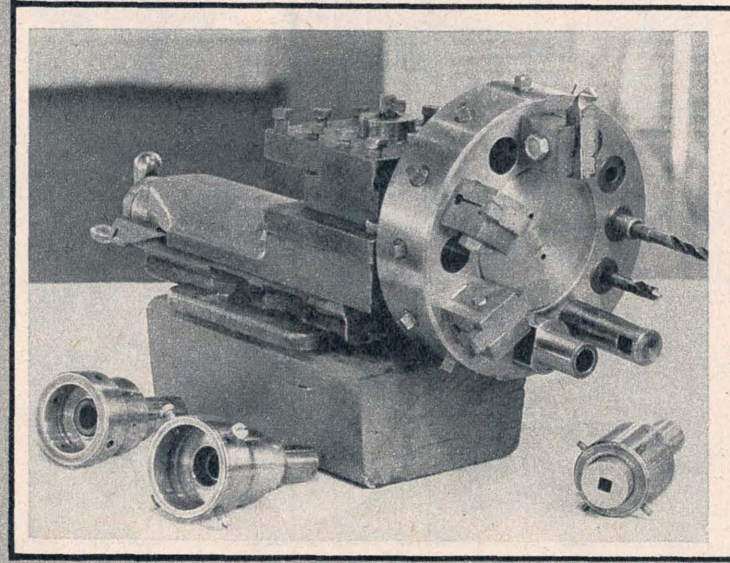


Nachnutzung



Zahnradentgratemaschine

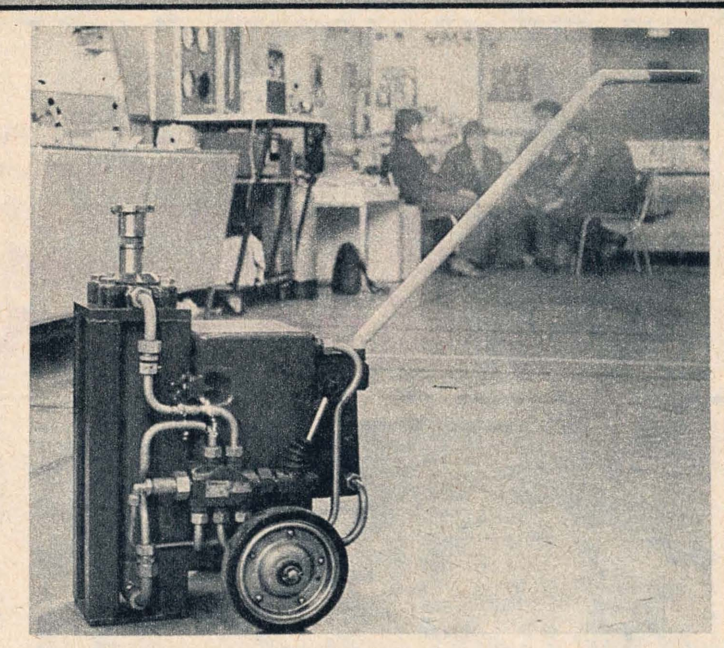
Ursprungsbetrieb:
VEB Polygraph Druckmaschinenwerk Plamag Plauen
9900 Plauen, Pausaer Str. 284
Jugendneuererkollektiv
Mit dieser Maschine können gerad- und schräg- bzw. bogenverzahnte Stirn- und Kegelräder mit einem hochtourigen Elektroschleifer entgratet werden. Das Werkzeug ist in drei Ebenen verstellbar. Es wird mit Federkraft an das auf einem Drehtisch eingespannte Werkstück gedrückt. Entgratet werden können Werkstücke bis zu einem Durchmesser von 600 mm.
Nutzen:
- Steigerung der Arbeitsproduktivität um 30 Prozent
- Verbesserung der Qualität



Vorrichtung

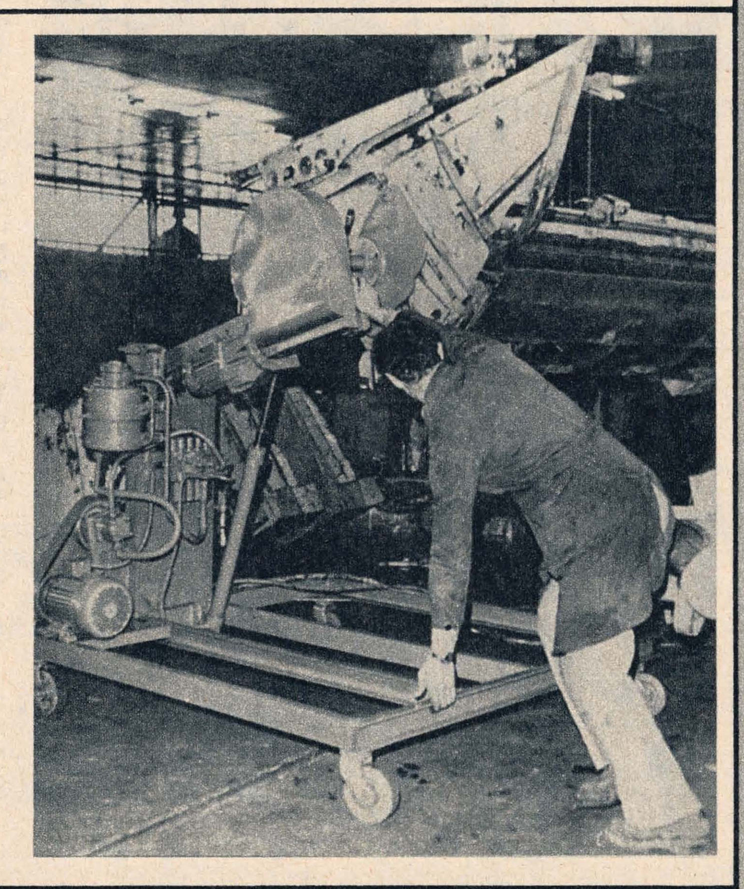
Ursprungsbetrieb:
VEB Warnowwerft Warnemünde
2530 Rostock-Warnemünde
Jugendmeisterbereich Großmann
Die Vorrichtung zum Drehen, Gewindeschneiden und Bohren von Kleinteilen ist für den Einsatz an herkömmlichen Drehmaschinen gedacht. In die Werkzeugtrommel können maximal 12 Werkzeuge eingespannt werden.
Nutzen:
- Erhöhung der Arbeitsproduktivität durch Verkürzung der Rüstzeiten.

Hydraulischer Schnellheber



Ursprungsbetrieb:
VEB IFA-Automobilwerke Ludwigsfelde
1720 Ludwigsfelde, PSF 55 763, BfN
Lehrlingskollektiv „Philipp Müller"
Der mobile hydraulische Schnellheber wurde für ein rationelles und sicheres Anheben von Nutzkraftfahrzeugen entwickelt. Der Heber wird direkt unter den Fahrzeugrahmen gefahren. So können schon auf Baustellen Schnellreparaturen an Federn und Achsen ausgeführt werden.
Nutzen im Ursprungsbetrieb:
- Steigerung der Arbeitsproduktivität um 120 Prozent
- 4,5 TM im Jahr

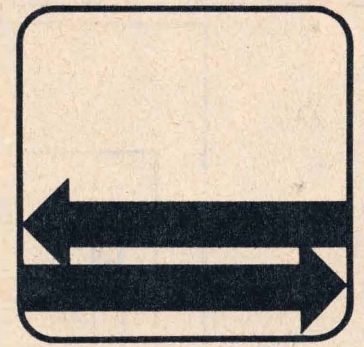
Drehvorrichtung für Schneidwerkströge der E 512 und E 516



Ursprungsbetrieb:
VEB KfL Angermünde
1320 Angermünde
Jugendbrigade „MO-Instandsetzung"
Die Vorrichtung besteht aus zwei Lagerböcken mit Einspannvorrichtungen zur Aufnahme der Schneidwerkströge. Mit einem Schneckengetriebe kann der eingespannte Schneidwerkstrog in seiner Längsachse in jede beliebige Arbeitslage gedreht und arretiert werden.
Nutzen im Ursprungsbetrieb:
- 15 TM
- Steigerung der Arbeitsproduktivität

Fotos: JW-Bild/Zielinski (3); Springfeld

Neues vom Tunguska Meteor



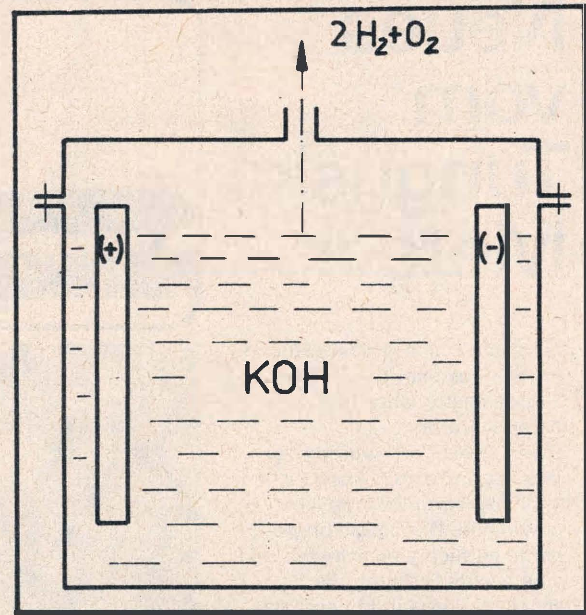
Beim Blättern in alten „Jugend + Technik"-Heften fiel mir in Heft 12/1977 der Beitrag über den Tunguska Meteor auf. Inzwischen ist einige Zeit vergangen. Gibt es neue Forschungsergebnisse über diesen kosmischen Körper?
Heiner Harting
1408 Liebenwalde



Foto: APN

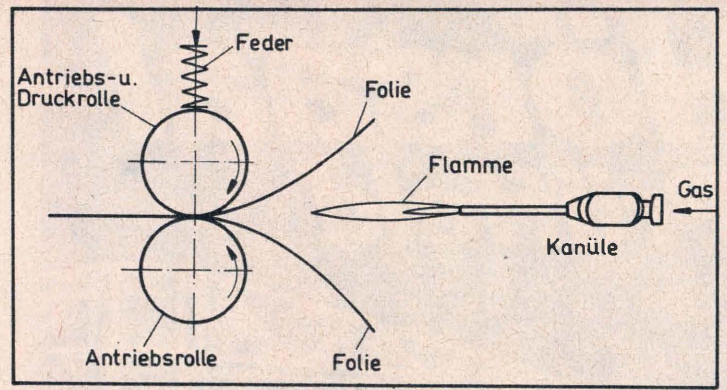
Inzwischen sind größere Bodenproben aus dem Gebiet der Explosion im Jahre 1908 aufbereitet worden.
Fünf Tonnen Torf wurden verarbeitet und durch Auswaschen 1,5 Kilogramm Silikatteilchen gewonnen. Die Silikatkomponente enthielt eine schwere und eine leichte Fraktion. Die schwere wurde in Mineralkomponenten unterteilt. Aus der gesamten Torfmasse blieben schließlich 1,3 Gramm reine Substanz zurück. Es stellte sich unter dem Mikroskop heraus, daß es sich um Graphit und Diamant handelt. Neben dem herkömmlichen kubischen Diamanten war ungewöhnlicher Diamant von hexagonaler Struktur enthalten, sogenannter Lonsdalit. Solche „Impactdiamanten" (engl. „impact" = zusammenprallen) entstehen, wenn Meteoriten zusammenprallen oder wenn ein Meteorit auf der Erde aufschlägt.
Wenn große Meteoriten auf der Erde niedergehen, bilden sich ebenfalls Diamant-Graphit-Verbindungen in Kratern, die das Antlitz der Erde für lange Zeit prägen. Bekanntlich explodierte der Tunguska-Meteorit in der Luft, denn ein Krater war im Epizentrum der Explosion nicht zu finden.
Aber es gibt einen Krater mit einem Durchmesser von 18 Kilometern. Sein Mittelpunkt ist vier Kilometer von dem angenommenen Epizentrum der Explosion entfernt. Geologen meinen jedoch, daß es sich um den Krater eines lange erloschenen Vulkans handelt. Wenn es nun doch ein Meteoritenkrater ist? Dann hätten die Diamanten, die die Wissenschaftler entdeckten, von hier in den Torf gelangen können.
Wenn die Annahme der Geologen richtig ist, haben sich die Silikatteilchen, die in großer Zahl in der Torfschicht von 1908 enthalten waren, nicht beim Aufprall eines Meteoriten auf der Erde gebildet, sondern rühren von einem kosmischen Körper her.
War es ein Komet? Den heutigen Erkenntnissen zufolge bestehen Kometenkerne hauptsächlich aus gefrorenen Gasen und Wasser sowie aus Staub von nickelhaltigem Eisen und Silikaten. Enthalten sie auch Diamanten, und wie könnten sie sich bilden? Auf diese Fragen gibt es immer noch keine Antwort.
Am wahrscheinlichsten ist nach den neuen Forschungen, daß in einer Höhe von etwa fünf Kilometern über der Erde die gigantische Explosion eines Kometenkopfes erfolgte. Die Fluggeschwindigkeit des kosmischen Körpers betrug 30 bis 40 Kilometer je Sekunde. Da der Kometenkopf in der Luft explodierte, bildete sich kein Krater. Seither ist in der Gegend des Epizentrums der Wald abgestorben, die Bäume sind vom Feuer beschädigt.
Mit dem kosmischen Körper gelangte gleichzeitig viel kosmischer Staub in die Erdatmosphäre. Es ist durchaus wahrscheinlich, daß dies der Schweif des Kometen war. Der Staub erhöhte die Leuchtkraft des Nachthimmels, er verursachte die weißen Nächte, die Silberwolken und andere atmosphärische Erscheinungen.

Knallgas ist ein sehr explosionsfreudiges Gemisch von Sauerstoff und Wasserstoff, also nichts anderes als aufgespaltenes Wasser.
Das durch Elektrolyse erzeugte Sauerstoff-Wasserstoff-Gasgemisch wird durch eine Düse – in Form einer Injektionskanüle aus der Medizin – geleitet. Man erhält eine kleine, scharf begrenzte Flamme, die Temperaturen von 2000 bis 3000 °C erreicht. Auf Grund der geringen Abmessungen der Flamme wird diese auch Minigasflamme genannt.
Auf dem Gebiet des Schweißens und Lötens von Metallen ist der Einsatz einer solchen Minigasflamme seit längerem bekannt, beispielsweise wurden diese Technologien bei der industriellen Herstellung von Schmuck aus Edelmetallen wie Gold oder Silber angewandt.
Nun entstand die Frage, ob man diese Energiequelle nicht auch auf dem Plastsektor nutzen kann. Jedoch sind Temperaturen von über 2000 °C für das Plastizieren von Thermoplasten entschieden zu hoch, denn hierzu werden nur Temperaturen von etwa 100 bis 350 °C benötigt.
Die Lösung bestand darin, nicht mit der Flamme, sondern mit dem von der Flamme mitgerissenen Luftstrom zu erwärmen. Wie dieses Prinzip funktioniert, kann jeder feststellen, der über eine Gasflamme am Gaskocher faßt: über den eigentlichen Flammen empfindet man ebenfalls hohe Temperaturen. In diesem Falle addiert sich noch die Konvektionswärme.
Wie wird dieser Effekt auf dem Gebiet der Plastverarbeitung und des Plastschweißens genutzt? Es gibt textile Flächengebilde, beispielsweise aus Polyamid (Dederon) oder Polyester, die eine bestimmte Geometrie aufweisen müssen. Wird diese Kontur mit einem Messer geschnitten, franst das Material an den Schnittstellen aus. Weil diese Materialien thermoplastisch sind, könnte man die Konturen thermisch schneiden. Hier hat sich die Minigasflamme angeboten. Geteuert durch eine Kurvenscheibe oder über ein fotoelektronisches System können diese Schnitte ausgeführt werden, wobei die Schnittkanten durch die Temperatur der Flamme oder des Gasstroms gleichzeitig versiegelt (angeschmolzen) werden. Das war ein Beispiel des Trennens.
Beim Schweißen von Folien wird anders verfahren. Es ist ein Antriebssystem zum kontinuierlichen Transport der zu schweißenden thermoplastischen Folien oder der mit Thermoplast beschichteten Gewebe erforderlich. Dieses System arbeitet wie eine elektrisch betriebene Nähmaschine; statt der Nadel und der Antriebszahnsegmente werden profilierte Rollen zum Transport und zur Aufbringung des

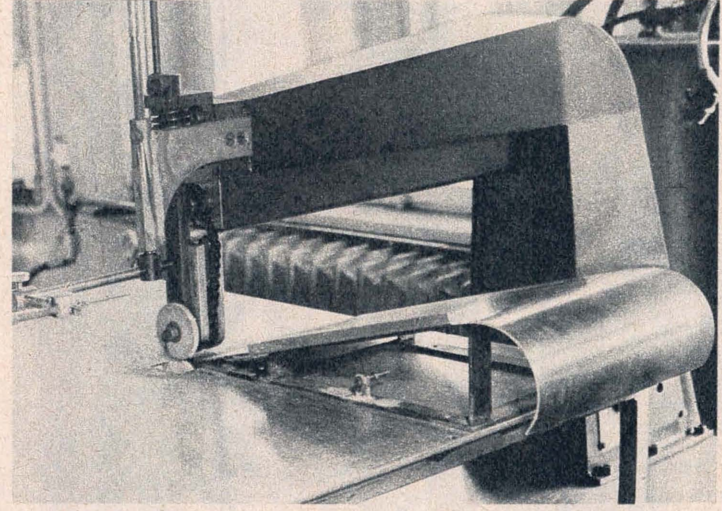


Herstellung von Knallgas durch Elektrolyse. In einem mit einer wäßrigen Lösung gefüllten Behälter werden zwei Elektroden angeordnet und mit einer Gleichstromquelle verbunden. Die positiven Ionen werden von der Katode und die negativen Ionen von der Anode angezogen. Beim Stromdurchgang durch einen Elektrolyten scheidet sich an der Katode entweder das Metall des Elektrolyten oder Wasserstoff ab, an der Anode entweder der Säurerest oder Sauerstoff. Bei dem verwendeten Gerät wird ein Gas produziert, das zu zwei Teilen aus Wasserstoff und zu einem Teil aus Sauerstoff besteht.
Als wäßrige Lösung wird eine 29,4prozentige Kalilauge (KOH) verwendet. Durch die dadurch erreichte spezifische Leitfähigkeit ist eine Spannung von nur 1,67 V erforderlich. Dabei ist die Leistungsaufnahme der Elektrolyse nur 80 W bei 220 V.

Plastschweißen



Prinzip des Schweißens mit Miniaturgasflamme



Kontinuierliches Antriebssystem zum Schweißen von Thermoplastfolien ZIS 10–90
Foto: Werkfoto

Schweißdruckes verwendet. Die Geschwindigkeit ist stetig regelbar und kann sich problemlos den verschiedenen Foliendicken anpassen. Die Besonderheit dieses Verfahrens liegt darin, daß Folien aller Materialtypen geschweißt werden können. Lediglich bei Polyesterfolie ist zu beachten, daß die Temperatur der Plastizierung nahe der der Zersetzungstemperatur ist. Das erfordert große Genauigkeit bei der Einhaltung der Schweißparameter. Aber auch dieses Problem ist lösbar.

An einer speziellen Aufgabe soll noch einmal die Effektivität dieses Verfahrens beschrieben werden: Jeder von Euch kennt ein Förderband. Auch hier hat PVC-Material Gummi verdrängt. Verwendet werden jetzt PVC-weich beschichtete Gewebe. Diese Förderbänder haben eine Dicke von durchschnittlich 3 mm. Eingesetzt werden diese Bänder für die Horizontal- und Steilförderung von Schüttgut. Da die Bänder auf ihrer Fläche nicht gleichmäßig belastet werden, passiert es, daß sie von den Antriebs- und Führungsrollen gleiten wollen. Um diesen Defekt auszuschalten, wird auf der Innenseite des Bandes ein PVC-weich-Profil geschweißt. Dieses Profil ist trapezförmig und läuft in den Nuten der Rollen, die in der Mitte die gleiche Geometrie aufweisen, so daß ein axiales Verschieben des Bandes nicht mehr möglich ist. Dieses Profil wird zur Zeit mit dem Verfahren „Heißluftschweißen" auf dem Förderband fixiert. Der dafür erforderliche Heißgasbrenner wird mit Fremdluft betrieben und hat eine Leistungsaufnahme von 1000 W bei 220 V. Die Standzeiten sind bei diesem Brenner, bedingt durch eine Überdimensionierung der Heizspirale, gering. Die mögliche Schweißgeschwindigkeit beträgt etwa 0,4 m je Minute.

Da der Bedarf an Förderbändern auch in den RGW-Ländern immer größer wird, muß auch die Produktivität des Schweißens erhöht werden. Eine Möglichkeit dafür liegt im Einsatz des Schweißens mit Knallgas. Mit einer speziell entwickelten Breitfelddüse, die den gesamten Bereich des PVC-Profils und der Schweißfläche auf dem Förderband erfaßt, konnten folgende Resultate erzielt werden:

- die Schweißgeschwindigkeit wurde auf etwa 2 m je Minute erhöht; das ist das Fünffache der bisher erreichten Geschwindigkeit;
- der Energiebedarf je Stunde beträgt nur noch 80 W gegenüber 1000 W.

Ing. Klaus-Peter Görmann

mit Knallgas

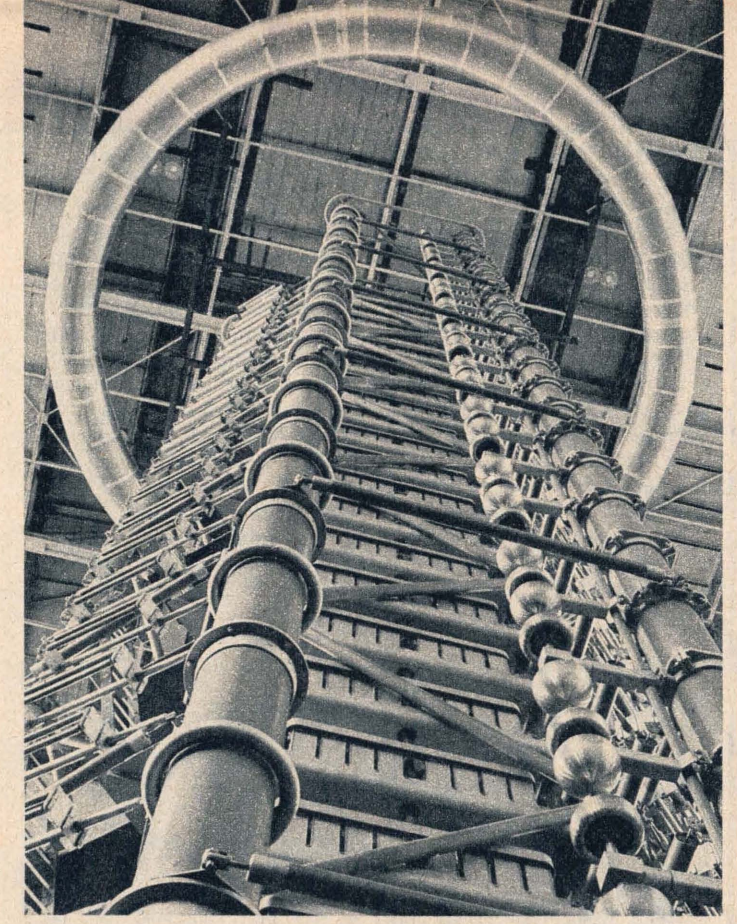
Ein Hörsaal im Prüffeld



Knisternde Spannung liegt in der Luft: symbolische Prüfung einer Isolatorenkette für künftige 220-kV-Freileitungen. Das neue Hochspannungs-Prüffeld der Technischen Universität Damaskus, größtes und modernstes im Nahen Osten, konnte im März 1979 seiner Nutzung übergeben werden. Die anwesenden Fachleute aus der DDR freuten sich mit ihren syrischen Kollegen. Dieses Prüffeld ist ein Stück wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit.

Das Hochspannungslabor besitzt zwei große Prüfhallen, 15 Kleinlaboratorien für Lehre und Forschung, eine Freiluft-Prüffläche von 750 Quadratmetern, einen Hörsaal mit 100 Plätzen, Seminar- und Bibliotheksräume, eine

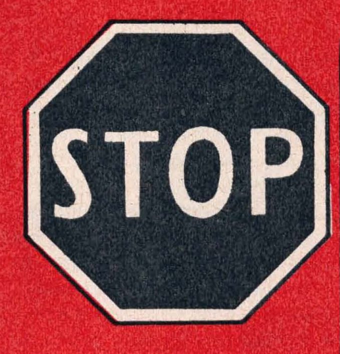
Ein meterlanger elektrischer Überschlag an einem sogenannten Langstabisolator. Der Überschlag wurde mit einer 600-kV-Wechselspannungsprüfanlage erzeugt.



**Ausschnitt aus einem Impuls-spannungs-Prüfgenerator
Fotos: Werkfoto**

Beobachtungsgalerie für Experimentalvorlesungen und die erforderlichen Werkstätten. Damit ist es beispiellos im arabischen Raum. Kernstück ist die große Prüfhalle (32 × 20 × 20 m³), in der Prüfungen mit einer 2,4-MV-Impulsspannungs- einer 1-MV-Wechselspannungs- und einer 600-kV-Gleichspannungs-Prüfanlage durchgeführt werden können.
Die zu prüfenden Teile von Energieverteilungssystemen müssen aber nicht nur bei schönem Wetter mit höchster Zuverlässigkeit arbeiten. Deshalb hat man in einer zweiten Halle solche Sonderprüfungen wie Beregnungs- und Verschmutzungstests mit weiteren Hochspannungs-Prüfanlagen vorgesehen. Die Kleinlaboratorien sind jeweils für einen bestimmten Aufgabenkomplex bei Spannungen bis zu 100 kV eingerichtet.
Sie ermöglichen eine große Anzahl von Prüfungen wie Teilentladungsmessungen, Untersuchungen an Isolierölen, Druckgasisolierungen usw. So ergänzen sie sich einander und sind für Lehre, Prüfaufgaben und Forschung gleichermaßen nutzbar.
In dieser Aussage, für Lehre, Prüfaufgaben und Forschung gleichermaßen nutzbar, spiegelt sich die ganze Bedeutung des Hochspannungslabors für die Syrische Arabische Republik wider. Die SAR unternimmt große Anstrengungen, beschleunigt zu indistriealisieren. Dadurch steigt der Bedarf an Elektroenergie jährlich bis zu 20 Prozent. Im Euphratdamm-Kraftwerk, das mit sowjetischer Hilfe erbaut worden ist, und weiteren Kraftwerken wird diese Energie erzeugt. Für das Übertragen und Verteilen der Energie ist es notwendig, das nationale Hoch- und Mittelspannungsnetz schnellstmöglich auszubauen. Die dazu erforderlichen Ausrüstungen importiert die SAR größtenteils. Dennoch müssen mehr und mehr hochspannungstechnische Probleme im Lande selbst untersucht werden. So etwas geschieht natürlich vorteilhaft in einem nationalen Forschungszentrum. Dieses Hochspannungslabor soll aber nicht nur den Belangen der Industrie entsprechen. Es soll ebenso die labormäßigen Voraussetzungen für eine praxisnahe hochspannungstechnische Ausbildung von Studenten bieten, denn die SAR benötigt dringend Fchleute.
Die Ausrüstungen des Labors müssen daher Hochspannungsprüfungen bis 420 kV Isolationsspannung nach den internationalen Standards ermöglichen. Der Bedarf der Industrie legte auch die Nennspannungen der größten Prüfanlagen sowie die Mindestabmessungen der Prüfhalle fest. Die Ausbildung, wie Praktika und studentische Laborarbeit, erforderten aber weitere Kleinlaboratorien, in denen ungestört gearbeitet und experimentiert werden kann.
So ein Hochspannungs-Prüffeld zu planen und auszurüsten, setzt umfangreiche Kenntnisse voraus. Deshalb wurde das Projekt im Rahmen der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit unserer beiden Staaten in Angriff genommen. Viele Erfahrungen des Lehrstuhles für Hochspannungstechnik der Technischen Universität Dresden flossen ein. Gegenwärtig bilden Spezialisten aus Dresden syrische Fachleute für das Prüffeld aus. Nahezu alle benötigten Anlagen lieferte der VEB Transformatoren- und Röntgenwerk „Hermann Matern" Dresden.
Die erfolgreiche Zusammenarbeit unserer beiden Länder auf dem Gebiet der Elektrotechnik setzt sich auch in Zukunft auf solchen wichtigen Bereichen wie Starkstromanlagenbau, Elektrifizierung der Landgebiete und Montage von Umspannstationen fort.

Günter Stötzner
Jochen Weißhaar



Kommt der Obus wieder?
In jüngster Zeit ist der Obus auch in unserer Republik wieder ins Gespräch gekommen. Obwohl es gegenwärtig nur noch drei Städte (Weimar, Eberswalde, Potsdam) mit Obus-Betrieb bei uns gibt, kann sich das schon in naher Zukunft ändern. Denn wissenschaftliche Untersuchungen haben ergeben, daß dieses Nahverkehrsmittel gegenüber dem Kraftomnibus und der Straßenbahn besonders energiesparend und umweltfreundlich ist. Aus diesem Grund wurde der zur Leipziger Herbstmesse 1980 ausgestellte Gelenk-Oberleitungsbus Ikarus 280 T 6 in Weimar einem umfangreichen Einsatztest unterzogen. Der ungarische Obus ist 16,5 m lang, die Eigenmasse beträgt 14 t. Er verfügt über 35 Sitzplätze und 110 Stehplätze. Der Gleichstrommotor leistet 150 kW bei 600 V Nennspannung. In der ČSSR ist man dabei, das Obusnetz zu erweitern. Dafür wurde unter anderen der Obus Škoda 14 Tr entwickelt, der 11,35 m lang ist, eine Geschwindigkeit von 65 km/h erreicht und 100 Fahrgäste befördern kann. Dieser Obus erhielt auf der Messe in Brno im vergangenen Jahr Messegold.





Zweirädern auf den Zahn gefühlt
Zweiradfahrzeuge werden oft hart beansprucht. Sie müssen dabei aber immer funktionssicher bleiben. So wird's von der Technik verlangt, die auf öffentlichen Straßen eingesetzt ist. Trotz aller Pflege bleibt jedoch Verschleiß, bleiben Mängel unvermeidbar. Diese Unzulänglichkeiten aufzuspüren und umgehend gewissenhaft zu beseitigen, dazu fühlt sich nicht jeder Zweiradbesitzer selbst in der Lage. Dem einen fehlt das technische Verständnis, dem anderen das fachliche Können für eine Instandsetzung in Selbsthilfe. Eine Werkstatt wird jedoch auch nicht in jedem Falle in Anspruch genommen, weil der Mangel häufig gar nicht auffällt. Der Fahrer kann sich nämlich an technische Unvollkommenheiten durch ganz langsam zunehmenden Verschleiß an wichtigen Bauteilen gewöhnen.
Wer gelegentlich einmal auf der Maschine seines Freundes fährt, spürt sehr deutlich, wie unterschiedlich das Fahrverhalten sonst völlig gleicher Motorräder sein kann. Denn der sprichwörtliche Zahn der Zeit nagt auch an Kraftfahrzeugen. Verschleiß an Lenkungslagern zum Beispiel, Ölverlust in Teleskopgabeln, verzogene Schwingen und Rahmenteile, müde gewordene Schwingungsdämpfer, schlecht ziehende Bremsen und schwergängige Bowdenzüge – das alles kann den sicheren Umgang mit einem Mokick oder Motorrad erschweren und in besonderen Gefahrensituationen sogar gänzlich unmöglich machen.
Durch Verschleiß oder falsche Einstellung bedingte Mängel zu erkennen und die Fahrzeugführer zu beauflagen, diese innerhalb einer vorgegebenen Frist beheben zu lassen, ist Anliegen der Technischen Überprüfungen von Kraftfahrzeugen
Seit dem 1. Oktober 1980 läuft eine „neue Runde" der Technischen Überprüfungen. Innerhalb von drei Jahren soll die Aktion, die zahlreiche ehrenamtliche gesellschaftliche Aktive für Verkehrssicherheit unterstützen, abgeschlossen sein. Dann werden an allen in der DDR zugelassenen Kraftfahrzeugen die neuen braunen Bestätigungsmarken zu sehen sein.
Auch alle Zweiradbesitzer sind aufgerufen, ihre Maschinen vorzustellen – selbstverständlich nicht nur in technisch tadellosem Zustand, sondern auch peinlich sauber, mit den entsprechenden Papieren und mit dem gesetzlich vorgeschriebenen Zubehör (Bordwerkzeug, Ersatzglühlampen und -sicherungen).
Wann und wo Technische Überprüfungen durchgeführt werden, ist unter anderem bei Verkehrssicherheitsaktiven zu erfahren, aber ebenso entsprechenden Hinweisen in der örtlichen Presse zu entnehmen. Zahlreiche Kfz-Werkstätten sind ebenfalls befugt, der Maschine auf den Zahn zu fühlen und – bei mängelfreier Technik – das Gütesiegel zu erteilen.



Unterirdische Seilbahn
Eine technische Premiere auf dem Gebiet des Seilbahnbaus hat unlängst der südschweizerische Höhenkurort Zermatt erlebt. Hier nahm die erste unterirdische Gebirgsseilbahn den Betrieb auf. Sie kann stündlich 2600 Personen auf eine Höhe von 2300 m ü. M. transportieren. Dafür wurde ein 1600 m langer Tunnel mit einem Durchmesser von 3,7 m in vierjähriger Bauzeit durch den Fels vorgetrieben.

Kamas mit Wechselcontainer
Die Einsatzmöglichkeiten werden für den Kamas immer umfangreicher. In der Erprobung befindet sich gegenwärtig ein weiterer neuer Typ, der Kamas-55113. Er ist mit einem schnell auswechselbaren Schüttcontainer ausgestattet und eignet sich besonders für den Einsatz in landwirtschaftlichen Betrieben.
Fotos: ADN-ZB, JW-Bild/Zielinski, Krämer





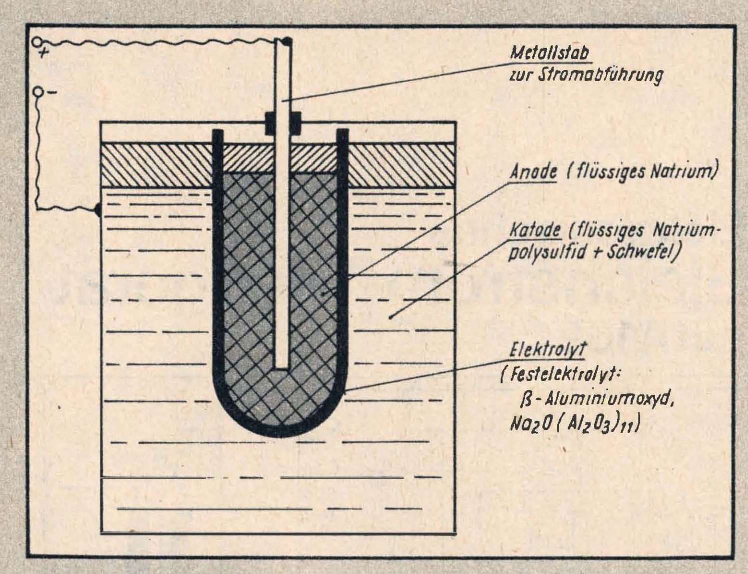
Das Elektroauto benötigt als Energiespeicher eine leistungsfähige Batterie, die meist zu schwer ist und nur für kurze Fahrstrecken reicht. Dieses japanische Elektro-Testauto kann immerhin 500 km ohne „Zwischentanken" zurücklegen und 100 km/h fahren

Supraionenleiter

Das Elektroauto ist heute in zahlreichen Ländern Gegenstand intensiver Entwicklungs- und Erprobungsarbeiten. Umweltfreundlichkeit aufgrund fehlender Schadstoffemission, kein Kraftstoffverbrauch in Form von Diesel oder Benzin sowie nahezu lautloser Betrieb sind seine Hauptvorzüge. Bisher allerdings ist die Nutzung trotz zahlreicher Versuchsfahrzeuge über das Experimentier- und Teststadium nicht hinausgekommen.
Hemmschuh für einen weiteren Durchbruch ist vor allem der Energiespeicher für den Elektroantrieb, für den hohe Kapazitäten bei geringer Eigenmasse, schnelle Betriebsbereitschaft bei allen Witterungsbedingungen und geringe Wartung gefordert werden.
Neben dem Verbessern herkömmlicher Batterien, vor allem der Bleiakkumulatoren, stellt deshalb die Suche nach neuen Prinzipien einen der Forschungsschwerpunkte dar. Große Hoffnungen knüpfen die Wissenschaftler an Speichersysteme mit Festelektrolyten, auch Supraionenleiter oder feste Ionenleiter genannt, wie sie sich in Form der Natrium-Schwefel-Batterie zur Zeit in Entwicklung und Erprobung befinden.
Was ist das Besondere an diesen neuen Typen und denen in ihnen verwendeten ungewöhnlichen Elektrolyten?

Leerstellen im Gefüge

Träger der Stromleitung in festen Körpern sind im allgemeinen Elektronen, in Elektrolyten hingegen Ionen. Festelektrolyte nehmen hier eine gewisse Mittelstellung ein. Es sind Festkörper meist kristalliner Struktur, die in einem bestimmten Temperaturintervall unterhalb ihres Schmelzpunktes eine sonst nur in Salzschmelzen oder konzentrierten Elektrolyten vorhandene Ionenbeweglichkeit und damit eine mit diesen Medien vergleichbare elektrische Ionenleitfähigkeit aufweisen. Begründet ist dieses – übrigens schon 1923 durch den sowjetischen Physiker Joffe theoretisch behandelte – Phänomen mit Fehlanordnungen und Leerstellen im Kristallgefüge, die zu einem flüssigkeitsähnlichen Stoffverhalten führen. Wir kennen heute schon eine große Anzahl von Festelektrolyten, die laufend wächst, von denen jedoch nicht alle technisch nutzbar sind. Wichtige Sauerstoffionenleiter bei Temperaturen zwischen 600 und 1600°C bzw. 600 und 1100°C sind zum Beispiel Zirkoniumdioxid (ZrO_2) und Thoriumdioxid (ThO_2). Ein für praktische Anwendungen wichtiger Natriumionenleiter ist das sogenannte β – Aluminiumoxid mit der chemischen Formel $Na_2O(Al_2O_3)_{11}$.
Waren Festelektrolyte in der Vergangenheit vor allem von akademischem Interesse, so wurden in den vergangenen Jahren durch neue, geeignete Werkstoffe die Voraussetzungen für praktikable technische Anwendungen geschaffen. Das hier augenblicklich wohl aktuellste Gebiet sind die schon erwähnten Batterien. Eine Natrium-Schwefel-Batterie arbeitet mit geschmolzenem Natrium und einer Schwefel-Natriumpolysulfid-Schmelze als Elektroden. Elektrolyt ist β-Aluminiumoxid, ein in geringer Wandstärke ausgeführtes keramisches Material. Die physikalisch-chemischen Vorgänge in einer solchen Batterie



Schema einer Natrium-Schwefel-Festelektrolytzelle
Foto: ADN-ZB

sind denen konventioneller Typen analog. Die Vorteile allerdings sind bestechend.

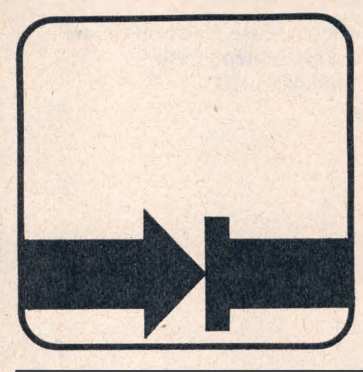
Für und Wider

Die Energiedichte von Festelektrolyt-Batterien ist vier- bis siebenmal höher als die heutiger Typen, die Lebensdauer erreicht Werte um 10 Jahre.
Natürlich haben die neuartigen Energiepakete auch ihre Probleme. So erfordert das physikalisch-chemische Prinzip der Supraionenleitung meist hohe Temperaturen, bei der Natrium-Schwefel-Zelle etwa 300°C. Andere Typen, etwa die auf Lithiumbasis, arbeiten zwar schon bei Zimmertemperatur, haben jedoch den Nachteil, daß sich ihre Komponenten an Luft entzünden. Viele Experten sehen aber gerade für den Elektroantrieb die hohen Betriebstemperaturen nur bedingt als Nachteil an. Zum Beispiel könnte ein täglich benutztes Kommunalfahrzeug durch den Lade-Entlade-Rhythmus in Verbindung mit einer regelbaren Wärmeisolation immer auf Betriebstemperatur gehalten werden. Natürlich können derartig leistungsfähige Batterien auch vielfältige anderweitige Anwendungen finden, beispielsweise als Pufferspeicher für den Spitzenlastausgleich in Energienetzen.

Neue Gebiete erschließen

Diese Anwendung ist heute wohl die attraktivste, aber perspektivisch keinesfalls die einzige Möglichkeit der Nutzung von Supraionenleitern. Vielfältige Verwendung finden sie heute schon in der wissenschaftlichen Forschung, so für kinetische und thermodynamische Untersuchungen. Elektrolytkondensatoren, auch im Zeitalter der Mikroelektronik in allen elektronischen Geräten unentbehrliche und nicht integrierbare Bauelemente, könnten mit Festelektrolyten um den Faktor 10^3 höhere Kapazitätswerte erreichen oder aber entsprechend miniaturisiert, einer Forderung der Mikroelektronik entsprechend, ausgeführt werden.
Ein breites Spektrum eröffnet sich in der Betriebsmeß-, Steuerungs- und Regelungstechnik für Sensoren und Meßfühler, die sich durch hohe Empfindlichkeit auszeichnen. Ein besonderer Vorteil ist dabei die hohe chemische Selektivität der Supraionenleiter. Sie bewirkt, daß die Sensoren nur auf bestimmte Ionenarten ansprechen. Dadurch ist es möglich, in Flüssigkeiten und Schmelzen bestimmte Stoffkonzentrationen oder in Gasen Partialdrücke einzelner Komponenten zu messen, anzuzeigen oder als Steuerungs- und Regelungsgröße zu verwenden. Anwendungsmöglichkeiten ergeben sich auch in der Medizin zum Bestimmen des Sauerstoffverbrauchs in der Atemluft, im Umweltschutz zur Analyse von Abgasen oder in der Metallurgie zum Messen der Sauerstoffaktivitäten in Hochöfen, wobei die Sensoren direkt in die heiße Schmelze eingesetzt werden können. In Kraftfahrzeugen kann man Festelektrolytsensoren als Abgasanalysatoren einsetzen und ihre Meßgrößen zur Optimalregelung des Benzin-Luft-Gemisches im Vergaser- beziehungsweise Einspritzsystem benutzen.
Schließlich sind Supraionenleiter – um noch ein anderes Anwendungsgebiet zu erwähnen – für Elektrolysezellen verwendbar, in denen aus Wasser Wasserstoff gewonnen wird, zum Beispiel für energetische Zwecke, oder Sauerstoff aus verbrachter Atemluft, was für ökologische Kreislaufsysteme in Raumschiffen und Raumstationen von Bedeutung ist.
Supraionenleitern eröffnen sich zahlreiche vorteilhafte Anwendungsmöglichkeiten, die noch zu erschließen sind. Schon heute prägt man deshalb nicht unberechtigt in Anlehnung an die Festkörperelektronik für dieses neue Gebiet den Begriff der Festkörper-Ionik.

Dieter Mann



Elektronisches Gleichstrom-Meßgerät mit A109

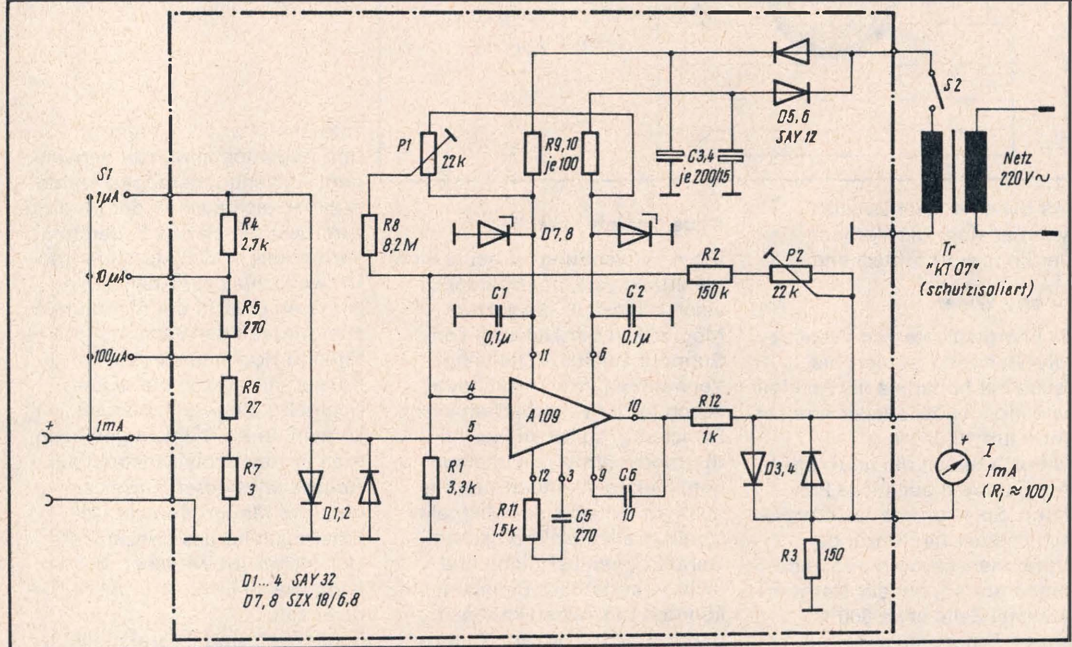


Abb. 1 Schaltung des elektronischen Strommessers

Elektronische Strommeßgeräte sind zwar in der Amateurpraxis nicht so bekannt wie etwa elektronische Voltmeter, bieten aber dennoch beachtenswerte Vorzüge:

Erstens kann der Innenwiderstand und damit der Spannungsabfall am Strommesser beträchtlich gesenkt werden. Im vorliegenden Fall reduziert sich der Innenwiderstand im 1-mA-Bereich beispielsweise von 100 Ω auf 3 Ω. Dadurch wird der systematische Fehler, der durch Einschalten des Meßgerätes in eine Schaltung entsteht, so minimal, daß man ihn meist ganz vernachlässigen kann.

Zweitens kann die Empfindlichkeit des angeschlossenen Meßinstruments erheblich gesteigert werden. In der hier vorgestellten Schaltung erfolgt das mit dem Faktor 1000 (von 1 mA auf 1 µA). Mit einem so empfindlichen Meßgerät wird es dann möglich, Sperr- und Restströme an diskreten Si-Bauelementen oder andere geringe Ströme (z. B. die Eingangsströme eines Operationsverstärkers) an integrierten Schaltkreisen direkt zu messen. Ferner kann das Meßgerät eingesetzt werden, um extrem hochohmige Widerstände (Isolationswiderstände) zu bestimmen.

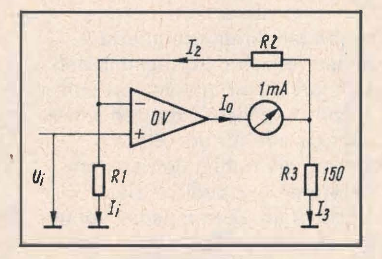


Abb. 2 Prinzipielle Schaltung des Operationsverstärkers

Der Aufbau eines solchen elektronischen Gleichstrommessers ist mit Hilfe eines Operationsverstärkers A 109 nicht besonders kompliziert.

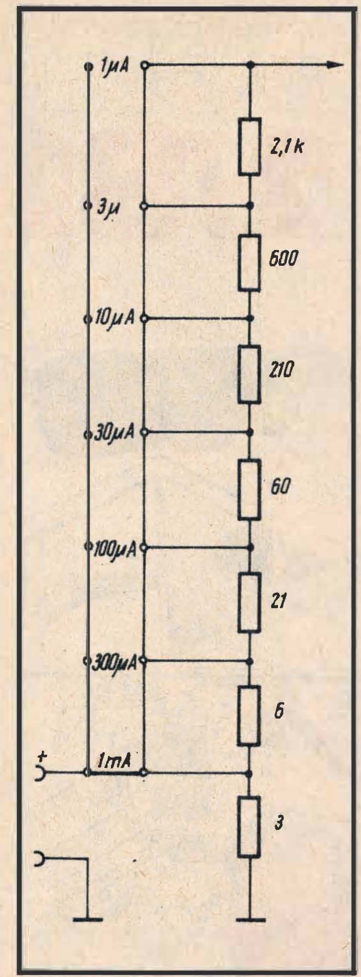


Abb. 3 Ein anderer Eingangs-Teiler mit Zwischenbereichen

Prinzip

Der Operationsverstärker ist als nichtinvertierender Verstärker geschaltet. Der zu messende Strom wird über einen Widerstand geleitet und erzeugt an diesem einen proportionalen Spannungsabfall U_i. Diese Spannung steuert den Strom I_o durch das Meßinstrument. Wie das funktioniert zeigt Abb. 2. Für Vollausschlag beträgt $U_i = 3$ mV. Diese Spannung liegt am nichtinvertierenden Eingang an. Da die zwischen beiden Eingängen auftretende Spannung vernachlässigbar gering ist, liegt U_i gleichzeitig am invertierenden Eingang und damit an R 1 an. Hier erzeugt sie einen Strom von weniger als 1 µA. Dieser Strom fließt auch durch R 2, da der Eingang des Operationsverstärkers wegen seiner Hochohmigkeit praktisch keinen Strom aufnimmt ($I_1 = I_2$). R 1 und R 2 sind die Gegenkopplungswiderstände des Systems und weisen ein Verhältnis von 49 auf. Als Spannungsverstärker ergibt sich daher

$U_{R3} : U_i = 1 + 49 = 50$.

Hieraus folgt für $U_i = 3$ mV an R 3 eine Spannung von 150 mV und ein Strom I_3 zu 1 mA. Da weiter gilt

$I_o = I_2 + I_3$,

folgt für I_o ein Strom von 1 mA plus weniger als 1 µA. I_2 kann man ohne Bedenken vernachlässigen und aussagen, daß I_o der Eingangsspannung proportional ist und bei U_i = 3 mV den Wert 1 mA hat.

Schaltung

Abb. 1 zeigt die Schaltung des Gerätes. Es ist netzbetrieben. Die Batteriespannung wird stabilisiert. Mit einem Eingangs-Wahlschalter lassen sich die einzelnen Bereiche einstellen. Die nichtbenötigten Widerstände liegen in Reihe mit dem hochohmigen Eingangswiderstand des Operationsverstärkers und beeinflussen die Genauigkeit nicht. In Reihe mit dem Instrument I liegt R 12, da der Operationsverstärker einen bestimmten Wert des Abschlußwiderstandes benötigt. Die Spannung direkt am Anschluß 10 beträgt für Vollausschlag übrigens 1,25 V. Zum Schutz des Eingangs des Operationsverstärkers und des Instrumentes sind zwei Diodenpaare vorgesehen.

Die Eingangsruheströme des A 109 weisen typische Werte von 230 nA auf. Diese Werte können natürlich nicht mehr vernachlässigt werden, wenn I_1 und I_2 etwa 900 nA betragen. Daher wird über R 8 ein Kompensationsstrom eingespeist.

Aufbau

Die Schaltung kann als komplettes Gerät aufgebaut werden oder als Zusatzgerät zu einem Vielfachmesser oder Multizet. In keinem Fall braucht auf den Innenwiderstand des angeschlossenen Instruments Rücksicht genommen zu werden, da das Instrument in die Gegenkopplung mit einbezogen wurde.

Die Widerstände R 3 bis R 7 müssen engtoleriert sein (0,1 bis 1 Prozent). R 7 kann auch aus CuL-Draht, 0,1 mm Nenndurchmesser und 1,346 m lang, selbst hergestellt werden. Es ist dann günstig, den Eingang mit etwa 47 nF zu überbrücken, da die entstehende Induktivität für HF-Schaltungen nicht mehr zu vernachlässigen ist. Abb. 3 zeigt einen Eingangs-Teiler mit Zwischenbereichen. Dies ermöglicht ein günstigeres Ablesen, jedoch benötigt man dazu spezielle Widerstandswerte.

Abgleich

Nachdem das Meßgerät aufgebaut wurde, kann man es recht einfach „eichen". Zunächst ist bei offenem Eingang mit P 1 der Ausgangsstrom auf den Wert Null zu bringen. Es ist günstig, hierzu ein empfindlicheres Meßinstrument anzuschließen. Mit P 2 erfolgt das Einstellen auf Vollausschlag. Dazu ist in den Eingang ein genau bekannter Strom einzuspeisen, der 90 bis 100 Prozent eines der Skalenendwerte betragen sollte.

Nach Beenden des Abgleichs können beide Regler fixiert werden.

Einen Einfluß auf die Genauigkeit übt vor allem der Faktor Temperaturabhängigkeit der Ruheströme aus. Es wird daher angeraten, den Abgleich bei Zimmertemperatur vorzunehmen und für möglichst genaue Messungen diesen Temperaturbereich einzuhalten.

Frank Sichla

Knobeleien

Aufgaben 2/81

Aufgabe 1

Gärtner Rübesam hatte sein Gewächshaus weder geheizt, noch gedüngt. Trotzdem kam er ins Schwitzen, als er darin arbeitete, denn im Treibhaus war es bedeutend wärmer als draußen. Warum?

2 Punkte

Aufgabe 2

Ein Amateurfunker will mit einer Unterwassertauchstation eine Funkverbindung herstellen. Allerdings muß er warten, bis die Tauchstation aufgetaucht ist. Warum kommt keine Verbindung zustande, solange die Station unter Wasser ist?

4 Punkte

Aufgabe 3

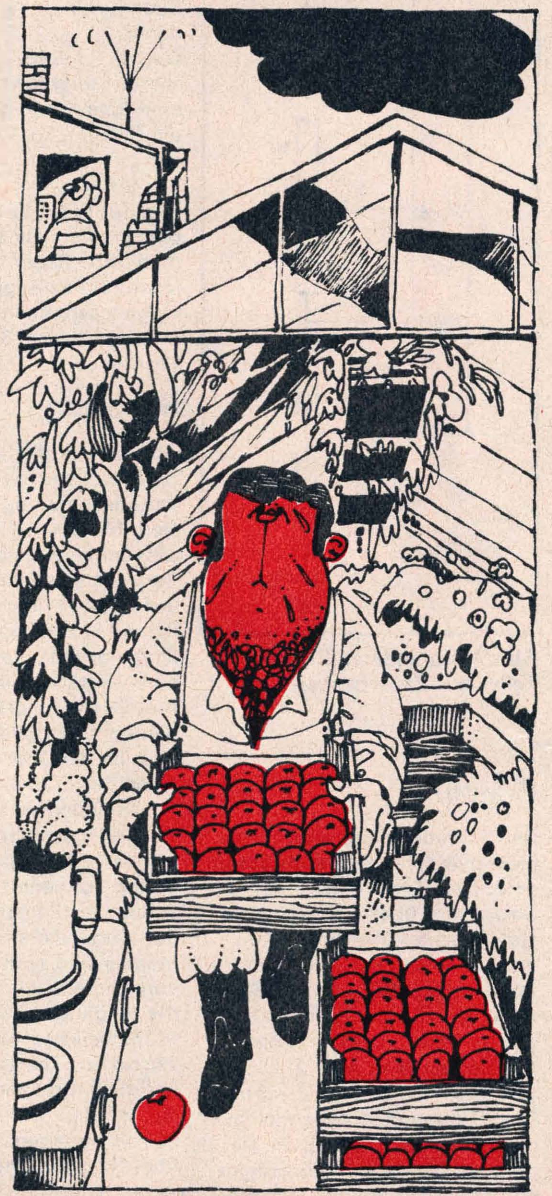
Auf einer elektrischen Herdplatte mit der Leistung von 600 Watt werden 2 kg Wasser in 35 min von 293 auf 373 Kelvin erhitzt, wobei 200 g Wasser in Dampf umgewandelt werden. Zu bestimmen ist der Wirkungsgrad der elektrischen Herdplatte.

5 Punkte

Aufgabe 4

(eingesandt von Torsten Klages, 2353 Putbus)
Äpfel müssen umsortiert werden. Und zwar sollen in eine Kiste jeweils 10 Äpfel von 4 Sorten – insgesamt also 40 Äpfel. Aus Versehen sind in einer Kiste 50 Äpfel, also 5 Sorten á 10 Äpfel. Wie oft muß nun ein Lagerarbeiter in die Kiste greifen, um auf jeden Fall von einer Sorte alle 10 Äpfel zu bekommen, wenn er bei jedem Griff nur einen Apfel nimmt?

2 Punkte



Auflösung 1/81

Aufgabe 1

Aus der Skizze ergibt sich bei
$\overline{OS} = s$; $\overline{OT} = 2\,s$
(1) $s^2 + (2\,s)^2 = 200^2$.
$\overline{OS}$ beträgt also 89,4 m.
Aus der Beziehung

$$(2) \qquad s = \frac{v \cdot t}{2}$$

läßt sich für t = 15 s die Geschwindigkeit

$$(3) \qquad v_s = \frac{2 \cdot s}{t} = \frac{2 \cdot 89{,}4\,m}{15\,s} = 11{,}9$$

für den Skoda berechnen.
Folglich erhält man für den Trabant eine Geschwindigkeit von $v_T = 23{,}8\,m/s$.

Aufgabe 2

Von der gesamten kinetischen Energie des Geschosses wird zu dessen Erwärmung der Energieanteil

$$(1) \qquad W_k = \frac{K_m \cdot v_0^2}{2}$$

gebraucht.
Die Erhöhung der inneren Energie des Geschosses beträgt
(2) $Q = c_m \cdot \Delta T$.
Es ergibt sich daraus die Wärmebilanz:

$$c_m \, \Delta T = K \cdot \frac{m \cdot v_0^2}{2} \, .$$

Durch Einsetzen der gegebenen Werte erhält man

$$T = \frac{0{,}6 \cdot 40\,000\,m^2\,s^{-2}}{2 \cdot 460\,Jkg^{-1}\,K^{-1}} = 26\,K \, .$$

Die Temperatur des Geschosses erhöht sich also um 26 K.



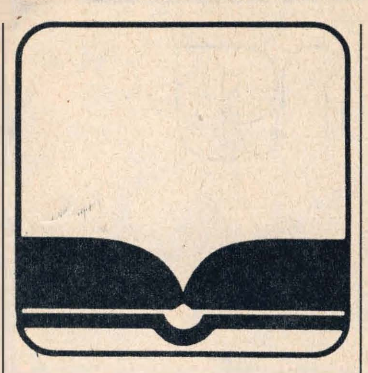
Aufgabe 3

Bei einem Schwimmer (und nicht nur bei ihm), der aus dem Wasser kommt, wird die Kälteempfindung dadurch verursacht, daß zum Verdampfen des Wassers von der Körperoberfläche zusätzlich Energie verbraucht wird.
Die Verdampfung erfolgt auf Kosten der Verminderung der inneren Energie der Flüssigkeit: dabei kühlen sich sowohl die Flüssigkeit als auch der sie berührende Körper ab. Bei starkem Wind wird der Verdampfungsprozeß noch beschleunigt.

Aufgabe 4

Wirft ein Kosmonaut ein Werkzeug weg – erteilt er ihm also einen von der Orbitalstation weggerichteten Impuls – so erhält er selbst einen Impuls in Richtung Orbitalstation. Er kommt somit ohne Hilfe der übrigen Besatzung wieder zur Raumstation zurück.

Die angegebene Punktzahl ist als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs gedacht. Wir sind aber auch an der Einsendung origineller Lösungen und neuer Aufgaben interessiert, die bei Veröffentlichung honoriert und bei besonders originellen Einfällen mit einem JUGEND + TECHNIK-Poster prämiiert werden. Unsere Anschrift: „Jugend + Technik", 1026 Berlin, PF 43, Kennwort: Leseraufgabe.



Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir Euch auf die Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken verweisen.

Mannheim, Madrid, Moskau

Erlebtes aus drei Jahrzehnten
Heinz Hoffmann
Etwa 504 Seiten mit Fotos, Leinen 11,50 M
Militärverlag der DDR, Berlin 1981

Die Erinnerungen des Mitglieds des Politbüros des ZK der SED und Ministers für Nationale Verteidigung der DDR, Armeegeneral Heinz Hoffmann, führen den Leser besonders in die zwanziger und dreißiger Jahre unseres Jahrhunderts. Sie zeigen den Weg eines Arbeiterjungen zum Jugendfunktionär und Mitglied der revolutionären Arbeiterpartei. Lebendig und detailliert schildert der Autor seine Kinder- und Jugendjahre, den Widerstand gegen die Faschisten, seinen Weg nach Moskau, das Studium an der Internationalen Leninschule, die erregenden Episoden des Kampfes an der Seite des spanischen Volkes, seine Eindrücke und Erlebnisse im spanischen und französischen Lazaretten bis zur Genesung in der Sowjetunion. So werden Erinnerungen an Kampfgefährten wachgehalten, so tragen diese Memoiren dazu bei, Geschichte zu bewahren, Traditionen zu pflegen und Standpunkte zu festigen.

Geschichte des zweiten Weltkrieges 1939 bis 1945

In zwölf Bänden

Achter Band
Das Scheitern der Verteidigungsstrategie des faschistischen Blockes
Übersetzung aus dem Russischen
720 Seiten, Abbildungen und 13 Karten, Lederin 48 M
Militärverlag der DDR, Berlin 1980

Der achte Band behandelt die Geschichte des zweiten Weltkrieges vom Ende des Jahres 1943 bis zum Frühjahr 1944. Im ersten Teil werden die Kampfhandlungen an der sowjetisch-deutschen Front dargestellt. Im zweiten Teil untersuchen die Autoren den Befreiungskampf in den okkupierten und abhängigen Ländern sowie das Kampfgeschehen in Westeuropa, im Stillen Ozean und in Asien. Der letzte Teil beschäftigt sich mit der Kriegswirtschaft der Länder der kriegführenden Koalitionen, mit den internationalen Beziehungen und der Außenpolitik der am Kriege beteiligten Hauptländer.
Der letzte Band dieser Reihe wird voraussichtlich 1983 erscheinen.

Neofaschismus in der BRD

Erscheinungen – Hintergründe – Gefahren
A. Winkler
128 Seiten, 16 Abbildungen, Broschur 2,80 M
Dietz Verlag, Berlin 1980

Ausgehend vom Zusammenhang zwischen Faschismus und Herrschaft der Monopole gibt der Autor auf dem Hintergrund der unbewältigten faschistischen Vergangenheit sowie der wachsenden Labilität des imperialistischen Herrschaftssystems einen Überblick über Aktivitäten neofaschistischer Parteien und Organisationen sowie über die Verbreitung faschistischen Gedankengutes in der BRD. Zugleich zeigt er den vielfältigen Kampf der antifaschistischen Kräfte gegen die neofaschistische Gefahr.

Entscheiden – aber wie?

E. Naumann
Etwa 200 Seiten, 50 Abbildungen und 44 Tabellen, Broschur etwa 5,50 M
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1980
(Reihe: Polytechnische Bibliothek)

Obwohl ein sachliches Abwägen des Für und Wider die beste Basis für Entscheidungen ist, wird an auftretende Fragen oft spontan und damit unwissenschaftlich herangegangen. Das kann sich verhängnisvoll auswirken. Einerseits können Ursachen für Fehlentscheidungen in mangelnden Informationen über das Entscheidungsfeld liegen, andererseits wird oft die Mühe einer objektiven Untersuchung gescheut. Der Autor will mit seinem Buch praktische Entscheidungshilfen geben. Einfache, leicht verständliche Beispiele aus Gegenwart und Geschichte veranschaulichen seine Ausführungen.

BI – Taschenlexikon Schiffbau / Schiffahrt

388 Seiten, 135 Abbildungen und 28 Bildtafeln, Leinen 15 M
VEB Bibliographisches Institut, Leipzig 1980

Das Taschenlexikon ist ein alphabetisch geordnetes Nachschlagewerk für alle an Schiffbau und Schiffahrt und damit zusammenhängenden Themen Interessierten. Es enthält neben seemännischen und Seglerbegriffen sowie der Schiffahrtsgeschichte vor allem Wortgut aus Schiffbau, See- und Binnenschiffahrt, über Schiffsantriebe und Schiffstypen, aus der See- und Hafenwirtschaft, Fischerei, Navigation und Schiffsführung, dem Seerettungswesen und Seefunk, dem Seerecht, vom Tauch- und Schiffsmodellsport sowie aus der Meereskunde; ferner Artikel über wichtige internationale und nationale Organisationen sowie Reedereien.

Längenprüftechnik

Eine Einführung
H. Trumpold
227 Seiten, 226 Abbildungen und 20 Tabellen, Pappeinband 12,80 M
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1980
(Reihe: Bibliothek des technischen Allgemeinwissens)

Der Autor führt in die längenmeßtechnischen Probleme der Praxis ein, wobei der Schwerpunkt auf der Meßfehlererfassung und -auswertung sowie Gestaltprüftechnik liegt. Auf Möglichkeiten der Automatisierung und Meßsteuerung wird eingegangen. Das Buch ist für das Selbststudium gut geeignet; es berücksichtigt den neuesten Stand der Standardisierung im RGW-Bereich und die neuesten Meßgeräte.

Grundlagen metallischer Werkstoffe

Korrosion und Korrosionsschutz
Autorenkollektiv
3., überarbeitete Auflage
156 Seiten, 109 Abbildungen, 18 Tabellen und 19 Anlagen, Broschur 9 M
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1980

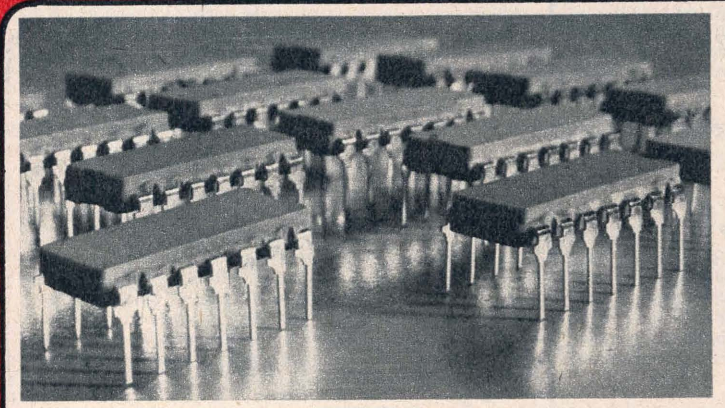
Dieses Werk ist vor allem für die Ausbildung von Ingenieuren der Grundstudienrichtungen Maschinenwesen, Werkstoffingenieurwesen, Elektrotechnik, Elektronik, Automatisierungstechnik, wissenschaftlicher Gerätebau und Technologie der Chemie erarbeitet worden. Das Material wird jedoch sowohl für den in der Praxis Tätigen als auch für alle Interessierten, die sich mit „Technischen Stoffen" vertraut machen wollen, eine Hilfe bei der Arbeit sein.

Energie K.-H. Knapp **Die Wärmepumpe** Jugend + Technik, 29 (1981) 2, S. 89 bis 92 Die Wärmepumpe macht es möglich, aus technisch wertloser Wärme von zu geringer Temperatur bei Aufwendung wenig zusätzlicher Energie Nutzwärme zu erzeugen. So kann die im Kühlwasser von Kraftwerken, in der Luft oder im Grundwasser enthaltene Energie noch genutzt werden. Besonders günstig ist die mögliche Kopplung der Erzeugung von Wärme und Kälte. Größeren Wärmepumpen werden zur Zeit bessere Chancen eingeräumt.	**Энергия** К.-Х. Кнапп **Насос тепла** «Югенд + техник» 29 (1981) 2, с. 89—92 (нем) Насос тепла — это не перпедуум мобилэ, хотя его энергетический эффект об этом напоминает: он позволяет производить полезную теплоту из технически бесценной «отходной теплоты» при экономном использовании дополнительной энергии. При этом он поднимает температуру использованного количества энергии по принципу, противоположенному холодильника.
Physik **Superblitze** Jugend + Technik, 29 (1981) 2, S. 100 bis 103 Mit steigender Leistung eröffneten sich den Lasern völlig neue Anwendungsgebiete, die zum Teil erst in fernerer Zukunft technische Realität werden. Solche Laser dienen nicht nur als „Werkzeug", sie ermöglichen es in Zukunft auch, „Antimaterie" herzustellen, Isotopen zu trennen, Raketen anzutreiben und Energie drahtlos zu übertragen.	**Физика** **Супер-молнии** «Югенд + техник» 29 (1981) 2, с. 100—103 (нем) С повышением их мощности раскрываются перед лазерами совершенно новые области применения, которые частично только лишь в далеком будущем становятся реальностью. Такие лазеры служат не только «инструментом», они в будущем и позволяют производить анти-материю, рассоединить изотопы, приводить в движение ракеты и передаввть энергию без проволоки.
Forstwirtschaft **Jugendpolitik** D. Beyer **Gesunder Wald** Jugend + Technik, 29 (1981) 2, S. 108 bis 112 In der Nacht vom 24. zum 25. April 1980 brachen sieben Millionen Festmeter Baumbestand unter der Tonnenlast des Schnees. Um die Bestände wieder herzustellen, brauchen die Volkswirtschaftsbetriebe 20 Millionen Fichten- und Kiefernpflanzen. FDJler übernahmen in den vom Schneebruch betroffenen Waldgebieten die Räumung und Aufbereitung des Holzes, die Neupflanzung und die aufwendige Samenernte.	**лесохозяйство** Д. Бейер **Здоровый лес** «Югенд + техник» 29 (1981) 2, с. 108—112 (нем) Ночью с 24-го по 25-го апреля 1980-го года рухнули семь миллионов фестметров леса под нагрузкой снега. Чтобы вознобвить древонасаждения, требуются народному хозяйству 20 миллионов саженцев ели и сосны. Члены ССНМ взяли на себя уборку и обработку леса в пострадавших областях, новую посадку и трудоемкий урожай семян.
Nachrichtentechnik **Geschichte** D. Mann **Vom Kurzwellenfunk zum Glasfaserkabel** Jugend + Technik, 29 (1981), 2, S. 113 bis 117 Der Autor stellt die wichtigsten Verfahren und Mittel der elektrischen Nachrichten-Übertragungstechnik der letzten Jahre vor. Populärtechnisch erläutert er das Ringen um größere Kanalkapazitäten auf dem Gebiet des Funkwesens, das sich im Erschließen immer höherer Frequenzbereiche zeigt, und beschreibt die Entwicklung des Richtfunks und der Kabeltechnik. Bezüge zum heutigen Stand der Technik werden hergestellt sowie Tendenzen der Entwicklung aufgezeigt.	**техника связи** **история** Д. Манн **От передачи на коротких волнах до стекловолокнистого кабеля** «Югенд + техник» 29 (1981) 2, с. 113—117 (нем) Автор представит важнейшие методы и средства электрической техники связи последних лет. Разясняет популярным образом борьбу за более высокие мощности каналов в области радиотехники, которая отражается вскрытием все более высоких областей колебаний; опысывает развитие направленной радиосвязи и кабельной техники. Показываются тенденции разаития.

Содержание

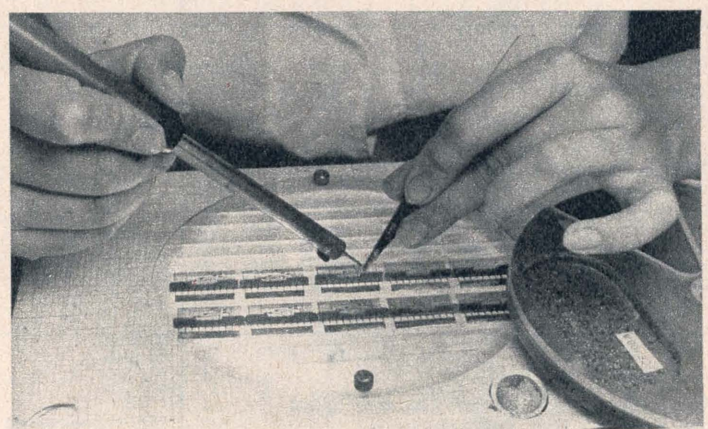
JUGEND + TECHNIK

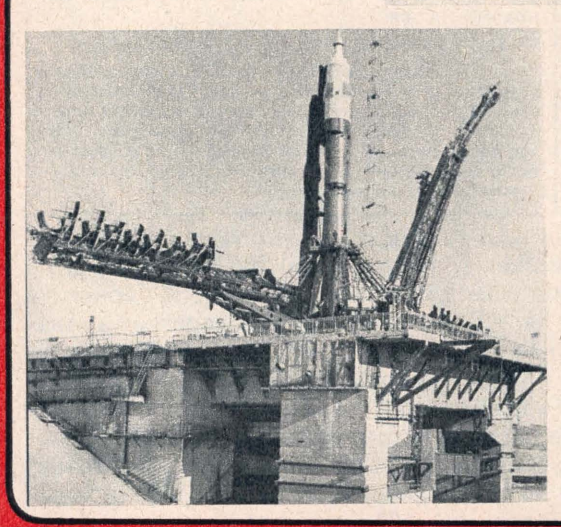
Vorschau 3/81



Mozart digital
Solche, wenige Zentimeter großen Schaltkreise haben schon so manches revolutioniert; warum also nicht auch die Schallplatte! Seit über 100 Jahren werden Schallplatten analog aufgenommen und wiedergegeben. Daß Musik aber auch digitalisiert werden kann, beweist die sogenannte Computermusik innerhalb der zeitgenössischen elektronischen Musik. Jetzt hält diese Technik als „Pulse Code Modulation" auch in der Schallplattenindustrie Einzug.

Ein interessanter Beruf
ist der des Elektronikfacharbeiters. Man sieht es auf den ersten Blick: Hier ist höchste Präzision notwendig – Wissen, gepaart mit Erfahrung. Wir waren in Dresden bei jungen Leuten, die diesen Beruf erlernen. Unser Beitrag stellt sie vor, die Facharbeiter von morgen, mit ihren Sorgen und Nöten, aber auch mit dem Spaß auf dem Weg von der Schule zum Beruf.





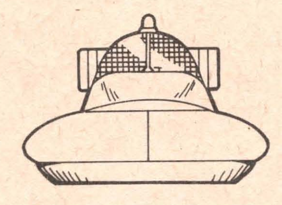
Vor 20 Jahren
flog zum erstenmal ein Mensch in den Kosmos. Der sowjetische Kommunist und Fliegermajor Juri Alexejewitsch Gagarin verließ am 12. April 1961 für 108 Minuten die Erde. Millionen Menschen in aller Welt verfolgten voller Begeisterung diesen ersten bemannten Weltraumflug. Wir erinnern an diesen denkwürdigen Tag und informieren über die stürmische Entwicklung in der bemannten Raumfahrt.
Fotos: ADN-ZB (2); Werkfoto

Kleine Typensammlung

Luftkissen fahrzeuge | Serie **G**

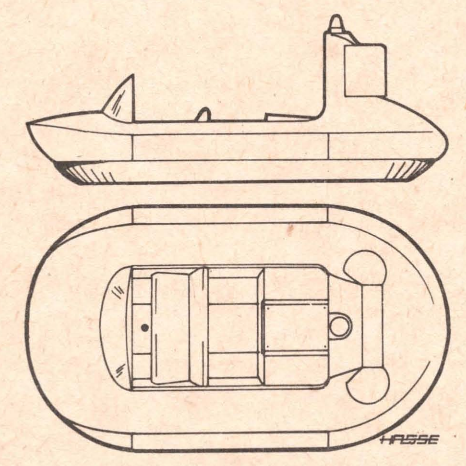
Jugend + Technik, Heft 2/1981

Canair 2



Einige technische Daten:
Herstellerland: Kanada
Länge: 4,26 m
Breite: 2,20 m
Höhe: 1,37 m
Schürzenhöhe: 0,25 m
Gesamtmasse: 204 kg
Dienstgeschwindigkeit: 40 km/h
Reichweite: 80 km

Dieses kleine amphibische Luftkissenfahrzeug stammt aus Kanada. In dem offenen, nur durch eine Windschutzscheibe geschützten Fahrstand kann neben dem Fahrer eine weitere Person Platz nehmen. Der hinter den Sitzen befindliche Raum dient zur Gepäckablage. Die beiden Sitze sind in Fahrzeuglängsrichtung beweglich angeordnet. Dadurch kann jederzeit eine günstige Trimmlage gewährleistet werden. Das Gebläse zur Erzeugung des Luftkissens und die Luftschraube für den Vortrieb des Fahrzeuges werden mit Hilfe eines 26-kW-Motors angetrieben. Der Rumpf ist in sechs wasserdichte Abteilungen unterteilt. Das Fahrzeug soll bei ruhigem Wetter eine Maximalgeschwindigkeit von 48 km/h erreichen können.



Kleine Typensammlung

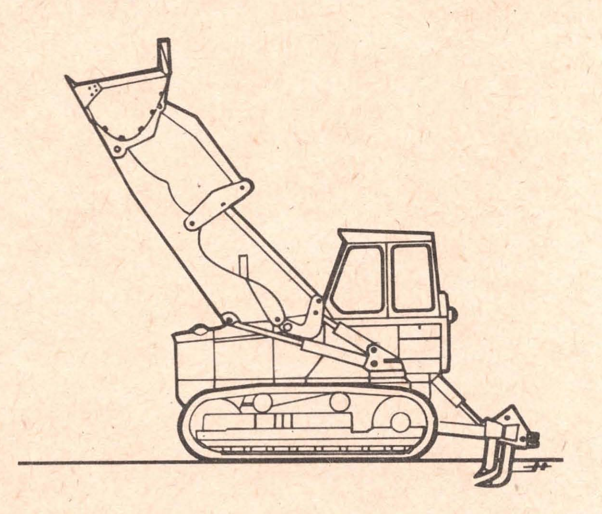
Baumaschinen | Serie **I**

Jugend + Technik, Heft 2/1981

S 1800 IF

Die hydraulische Frontladeraupe ist für Gewinnungs-, Umschlag- und Ladearbeiten unter schwersten Einsatzbedingungen (z. B. Steinbruch) konzipiert. Besonderes Kennzeichen gegenüber den luftbereiften Laderaupen ist der weitaus geringere Platzbedarf für die Arbeitswege. Die Maschine ist mit einer Ladeschaufel von 2,15 m³ Inhalt, 2300 mm Breite, 200 mm Grabtiefe sowie einer maximalen Hubhöhe von 3635 mm ausgerüstet. Weiterhin ist ein Heckaufreißer mit vier kurzen Reißzähnen und einem langen Reißzahn mit 1920 mm Arbeitsbreite und 375 mm Reißtiefe montierbar.
Die Kraftübertragung erfolgt über hydrodynamischen Drehmomentwandler. Das unter Last schaltbare Getriebe ist ein Planetenwendegetriebe mit je drei Vor- und Rückwärtsgängen. Es wird über hydraulische Mehrscheibenkupplung und -bremsen betätigt, die über Steuerschieber mit je einem Hebel für Schalt- und Wendegetriebe gesteuert werden.

Einige technische Daten:
Herstellerland: SR Rumänien
Antriebsleistung: 142 kW
Max. Zugkraft: 200 000 N
Länge: 6500 mm
Breite: 2280 mm
Höhe: 3145 mm
Einsatzmasse: 18 480 kg



Kleine Typensammlung

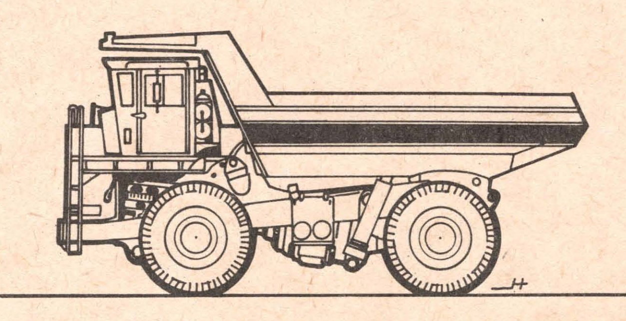
Kraftwagen | Serie **B**

Jugend + Technik, Heft 2/1981

Euclid R-35

Die nordamerikanische Firma Euclid aus Cleveland in Ohio nimmt für sich in Anspruch, in den 20er Jahren die ersten Dumper (Gelände-Hinterkipper) entwikkelt und als Serienmodelle gefertigt zu haben. Inzwischen hat sich das Werk ausschließlich auf die Produktion geländegängiger Schwerlastfahrzeuge spezialisiert. Derzeit werden sieben Dumper-Modelle (Nutzmasse 22,7 bis 154 t), drei Bodenentleerer (27,2 bis 99,8 t) sowie zwei Kohletransporter (109 t und 136 t) hergestellt. Der für den Einsatz auf Großbaustellen und im Bergbau entwickelte Dumper R-35 besitzt eine abgasbeheizte und motorhydraulisch betätigte Kippmulde aus hochlegiertem Stahl. Das Fassungsvermögen der Mulde beträgt 177 m³.

Einige technische Daten:
Herstellerland: USA
Motor: Wassergekühlter Achtzylinder-Zweitakt-Dieselmotor mit Abgasturbolader; wahlweise auch Sechs- und Zwölfzylinder Dieselmotor
Hubraum: 12 060 cm³
Leistung: 321 kW (430 SAE-PS) bei 2100 U/min
Kupplung: Zweischeiben-Trockenkupplung
Getriebe: Sechsgang-Getriebe mit Wandlerautomatik
Radformel: 4 × 2
Radstand: 3734 mm
Länge: 8100 mm
Breite: 4100 mm
Höhe: 4000 mm
Aufbau: Dumper
Nutzmasse: 35 000 kg
Leermasse: 26 445 kg
Höchstgeschwindigkeit: 58,5 km/h

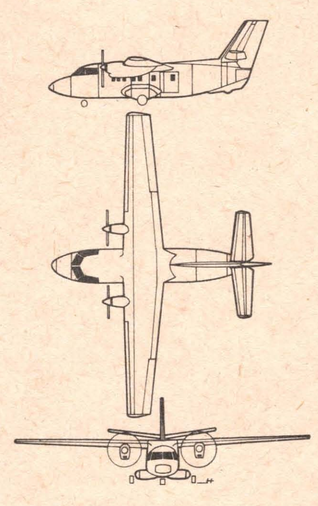


Kleine Typensammlung

Luftfahrzeuge | Serie **C**

Jugend + Technik, Heft 2/1981

L-410 UVP



Die L-410 UVP ist die jüngste Variante des Kurzstreckenverkehrsflugzeuges „Turbolet". Gegenüber den Vorläufermustern besitzt sie eine um zwei Meter vergrößerte Spannweite und ein größeres Seitenleitwerk; der Rumpf wurde gleichfalls etwas verlängert. Verbesserte Bordsysteme und verschiedene konstruktive Maßnahmen gehören ebenfalls zu den Kennzeichen der neuen Version, die in großen Stückzahlen an die sowjetische Luftfahrtgesellschaft „Aeroflot" geliefert wird.

Einige technische Daten:
Herstellerland: ČSSR
Besatzung: 2 Mann
Passagierzahl: 15 bis 19
Triebwerk: 2 PTL M-601 B
Startleistung: 2 × 515 kW
Spannweite: 19,49 m
Länge: 14,47 m
Höhe: 5,83 m
Leermasse: 3700 kg
Startmasse: 5700 kg
Max. Reisegeschwindigkeit: 365 km/h
Reichweite: 1040 km

Kleine

Luftkissen fahrzeuge

Jugend +

Canair 2

Dieses klein senfahrzeug dem offener schutzscheil kann neben Person Platz Sitzen befin Gepäckabla Fahrzeuglän angeordnet. eine günstig werden. Da des Luftkiss für den Vor mit Hilfe ei ben. Der Ru dichte Abte Fahrzeug so Maximalges erreichen kö

Kleine

Baumasc

Jugend +

S 1800

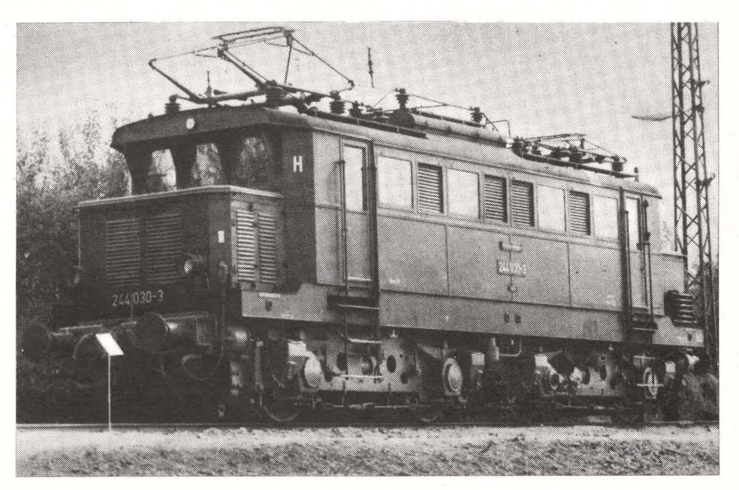
Die hydraul Gewinnung arbeiten un gungen (z. B Besonderes den luftbere weitaus ger Arbeitsweg Ladeschauf 2300 mm Br sowie einer 3635 mm au Heckaufreiß nen und ein 1920 mm Ar Reißtiefe m Die Kraftübe hydrodynan ler. Das unt ist ein Plane drei Vor- un wird über h

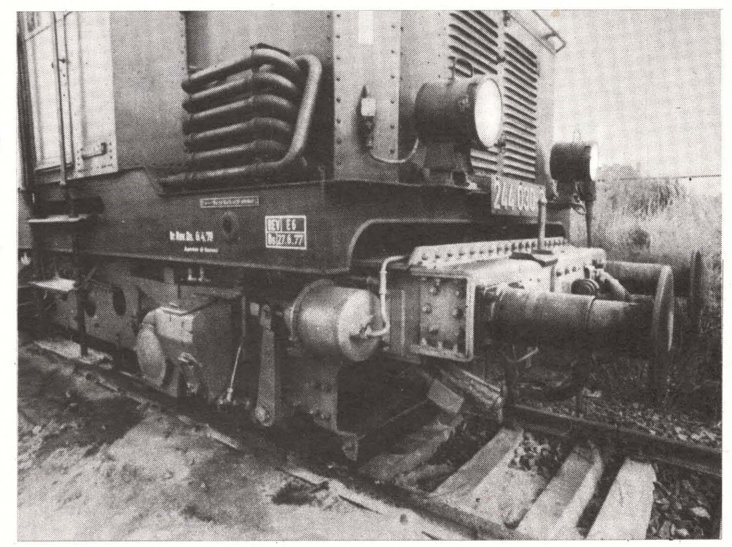
Elektrische Mehrzwecklokomotive

der Baureihe 244

Für die im Jahre 1933 elektrifizierte Strecke Stuttgart – Augsburg bestellte die Deutsche Reichsbahn bereits 1931 Elektrolokomotiven für den leichten Güterzug- und Personenzugdienst. Die vierachsige Elektrolok, deren Prototyp schon 1930 getestet wurde, erhielt auch aufgrund der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten den Beinamen „Mädchen für alles". Als Besonderheit ist zu vermerken, daß es sich bei diesem Typ um die erste moderne Drehgestell-Lokomotive handelte, bei der überwiegend moderne Schweißverfahren angewendet wurden. Daraus ergab sich ein geringerer Instandhaltungsaufwand.

Nach dem Krieg übernahm die deutsche Reichsbahn der DDR 44 Lokomotiven des Typs E 44, die später in BR 244 umnumeriert wurden, während ein großer Teil der 44er Lokomotiven bei der Deutschen Bundesbahn (BRD) zum Einsatz gelangten. Noch jetzt sind gelegentlich Triebfahrzeuge dieser Baureihe im sächsischen und thüringischen Raum zu sehen.





Einige technische Daten:

Herstellerland:	Deutschland
1. Baujahr	1931
Gesamtproduktion:	182 Stück
Betriebsspannung:	15 kV, 16 2/3 Hz
Achsanordnung:	Bo'Bo' (2 zweiachsige Drehgestelle mit Einzelachsantrieb)
Höchstgeschwindigkeit:	90 km/h
Dienstmasse:	78 t
Länge über Puffer:	15 290 mm
Stundenleistung:	2200 kW bei 76 km/h
Antriebsart:	Tatzmotorantrieb
Leistungssteuerung:	Nockenschaltwerk mit Feinregler
Museumslok der DDR:	E 44 031 (244 031)

Fotos: Titel Wiedl, III./IV. US JW-Bild/Zielinski



Elektrische Mehrzwecklokomotive

der Baureihe 244

Index 32107